



TUGAS AKHIR (RC 14-1501)

**MANAJEMEN LALU LINTAS AKIBAT
DIBANGUNNYA APARTEMEN THE CITY SQUARE
DI MARGOREJO - SURABAYA**

EGA DWIJAYANTO

NRP 3112 105 058

Dosen Pembimbing :

CAHYA BUANA, ST.MT.

JURUSAN TEKNIK SIPIL

Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Surabaya 2015



TUGAS AKHIR (RC 14-1501)

**MANAJEMEN LALU LINTAS AKIBAT
DIBANGUNNYA APARTEMEN THE CITY SQUARE
DI MARGOREJO - SURABAYA**

EGA DWIJAYANTO

NRP 3112 105 058

Dosen Pembimbing :

CAHYA BUANA, ST.MT.

JURUSAN TEKNIK SIPIL

Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Surabaya 2015



FINAL PROJECT (RC 14-1501)

**TRAFFIC MANAGEMENT CAUSED BY
CONSTRUCTION OF THE APARTMENT THE CITY
SQUARE AT MARGOREJO - SURABAYA**

EGA DWIJAYANTO

NRP 3112 105 058

Promotor :

CAHYA BUANA, ST.MT

CIVIL ENGINEERING DEPARTMENT

Faculty of Civil Engineering and Planning

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Surabaya 2015



FINAL PROJECT (RC 14-1501)

**TRAFFIC MANAGEMENT CAUSED BY
CONSTRUCTION OF THE APARTMENT THE CITY
SQUARE AT MARGOREJO - SURABAYA**

EGA DWIJAYANTO

NRP 3112 105 058

Promotor :

CAHYA BUANA, ST.MT

CIVIL ENGINEERING DEPARTMENT

Faculty of Civil Engineering and Planning

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Surabaya 2015

**MANAJEMEN LALU LINTAS AKIBAT DIBANGUNNYA
APARTEMEN THE CITY SQUARE DI MARGOREJO -
SURABAYA**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
pada**

**Program Studi S-1 Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember**

Oleh :

EGA DWIJAYANTO

NRP. 3112 105 058

Disetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir :

1. Cahya Buana, ST. MT.(Pembimbing I)



**SURABAYA
JUNI, 2015**

MANAJEMEN LALU LINTAS AKIBAT ADANYA PEMBANGUNAN THE CITY SQUARE

Nama : Ega Dwijayanto
NRP : 3112105058
Jurusan : Teknik Sipil Lintas Jalur
DosenKonsultasi : Cahya Buana, ST., MT.

ABSTRAK

Surabaya merupakan kota metropolitan di Jawa Timur. Sebagai kota metropolitan Surabaya menjadi tujuan bisnis, pendidikan, wisata dan jasa. Oleh karena itu, saat ini kota Surabaya sedang gencar-gencarnya melakukan pembangunan baik struktur maupun infrastrukturnya. Gedung-gedung tinggi seperti Mall, Hotel, Perumahan dan Apartemen makin banyak dibangun di Surabaya. Dengan dibangunnya gedung-gedung tersebut pasti terjadi peningkatan arus lalu lintas di daerah tersebut. Begitu juga dengan dibangunnya The City Square yang merupakan bentuk hunian baru di Kota Surabaya yang terdiri dari tiga fungsi yaitu apartemen, condotel dan office. Pembangunan The City Square diperkirakan akan menyebabkan arus lalu lintas di daerah Jalan Margorejo dan Raya Jemursari akan semakin meningkat dan mempengaruhi peningkatan arus lalu lintas yang ada.

Tugas akhir ini menganalisa dengan menggunakan data yang berasal dari survey *traffic counting* pada titik-titik yang telah ditetapkan serta survey kondisi geometrik jalan di lingkungan sekitar lokasi proyek. Data penunjang lainnya adalah data volumen kendaraan per tahun pada Kota Surabaya yang di dapat dari Dinas Perhubungan serta data

bangunan analog yang berada disekitar lokasi studi. Dengan data yang ada, dilakukan analisa kondisi eksisting (2014) menggunakan panduan MKJI 1997. Untuk keperluan peramalan volumen lalu lintas pada tahun ke – n menggunakan metode bunga majemuk dengan data volumen kendaraan per tahun pada Kota Surabaya. Hasil peramalan volumen lalu lintas dan perhitungan bangkitan lalu lintas dianalisa lebih lanjut, serta membebaskan jaringan jalan dengan volume lalu lintas akibat pengoperasian pembangunan tersebut. Kemudian menganalisa bangkitan The City Square dengan menggunakan metode regresi linier.

Diharapkan kedepannya, apabila lokasi tersebut mengalami kemacetan atau $DS > 0,75$, maka kita dapat menentukan beberapa alternatif untuk memperbaiki kinerja jalan dan simpang di sekitar lokasi diantaranya adalah pengaturan lampu lalu lintas, pelebaran jalan atau jalan satuarah.

Kata kunci : Manajemen Lalu Lintas, Apartemen The City Square, Surabaya

TRAFFIC MANAGEMENT CAUSED BY CONSTRUCTION OF THE APARTMENT THE CITY SQUARE AT MARGOREJO - SURABAYA

Name : Ega Dwijayanto
NRP : 3112105058
Department : Teknik Sipil Lintas Jalur
Promotor : Cahya Buana, ST, MT.

ABSTRACT

As one of the metropolis city in Jawa Timur, people recognize Surabaya for its business, education, and tourism service. This city is massively growing right now, adjusting new facilities here and there. Brand new shopping centre, housing complex and apartment all around Surabaya. As the result, it gives bad effect for the traffic. Same condition happens to the construction of The City Square which is a new superblok in Surabaya. Consist of 3 buildings for apartment, condotel, and office, this building surely causing traffic to increase in Margorejo and Raya Jemursari..

This report aims is analyzing data from traffic counting survey on spesific choosen locations and also road's geometry around the project locations. The other supporting data is vehicle's volume per year in Surabaya, source from Dinas Perhubungan Surabaya, also analog buiding's data around study locations. Based on data, existing condition analyze (2014) happens with the guide from MKJI 1997. For traffic volume prediction in year-n using –metode bunga majemuk- with vehicle's volume data per year in Surabaya. The result of traffic volume and addition from The City Square will be analyze further, and also add road connection with traffic volume caused by the construction. The final step is analyzing vehicles addition from The City Square using linier regretion method.

In case, if there will be traffic jam or $DS > 0.75$, some alternatives will be given to fix road performance and interchange around the location such as traffic light coordination, road extention or 1 way road.

Keywords : *Traffic Management, Apartment The City Square, Surabaya*

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur saya panjatkan kepada Allah SWT, atas rahmat, taufik, dan hidayah-Nya dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik.

Terselesaikannya Tugas Akhir ini tentunya tidak lepas dari dorongan dan bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, saya ucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang memberikan kemudahan dan kelancaran dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
2. Bapak Cahya Buana, ST., MT selaku Dosen Konsultasi, yang telah memberikan materi, bimbingan serta arahan kepada saya selama pengerjaan Proposal Tugas Akhir.
3. Ir. Faimun, MSc., PhD. selaku Dosen Wali atas segala arahan dan bimbingannya
4. Ayah, ibu, yang telah memberikan dukungan baik moril, materil maupun doa selama pengerjaan Proposal Tugas Akhir.
5. Teman-teman sesama Lintas Jalur angkatan 2012 atas bantuan dan kerjasamanya.
6. Teman-teman D3 Teknik Sipil yang telah banyak membantu dan memberikan support.
7. Lisa Fayanita, atas bantuannya untuk hal-hal teknis pada Tugas Akhir ini.
8. Semua pihak yang telah banyak membantu saya dan tidak bisa saya sebutkan satu-satu.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk kelengkapan Proposal Tugas Akhir ini. Akhir kata saya ucapkan terimakasih semoga penulisan Tugas Akhir ini dapat dijadikan

sebagai bahan acuan dan bermanfaat bagi para pembaca pada umumnya

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xvii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Manfaat.....	4
1.6 Lokasi Studi.....	5

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Jalan Perkotaan.....	11
2.1.1 Kecepatan Arus Bebas.....	11
2.1.2 Kapasitas.....	15
2.1.3 Derajat Kejenuhan.....	17
2.1.4 Kecepatan.....	17
2.2 Simpang Tak Bersinyal	18
2.2.1 Kapasitas	18
2.2.2 Derajat Kejenuhan	18
2.3 Simpang Bersinyal.....	19
2.3.1 Data Masukan	19
2.3.2 Penggunaan Sinyal	24
2.3.3 Penentuan Waktu Sinyal	26
2.3.4 Kapasitas	29
2.3.5 Derajat Kejenuhan	30
2.4 Model Peramalan	30
2.4.1 Analisa Regresi	30

2.4.2	Analisa Regresi Linier	31
2.5	Bunga Majemuk	31
2.6	Trip Generation.....	32
2.7	Trip Distibution.....	32
2.8	Kebutuhan Ruang Parkir	32
2.8.1	Pengendalian Parkir	33
2.8.2	Metode untuk Menentukan Kebutuhan Parkir	33
2.8.3	Penentuan Kapasitas Parkir	35
2.8.4	Satuan Ruang Parkir	36

BAB III METODOLOGI

3.1	Perumusan Masalah	39
3.2	Study Literatur	39
3.3	Pengumpulan Data	39
3.4	Prosedur Survey.....	41
3.5	Survey Pendahuluan	41
3.6	Analisa Kinerja Eksisting.....	42
3.7	Prediksi Volume Lalu lintas.....	43
3.8	Analisa Bangkitan dan Tarikan TCS.....	43
3.9	Pembebanan Akibat Bangkitan dan Tarikan TCS.....	44
3.10	Analisa Pengaruh Bangkitan dan Tarikan TCS Terhadap Kinerja Jaringan Jalan	44
3.11	Manajemen Lalu Lintas	44
3.12	Analisa Kapasitas Ruang Parkir.....	44
3.13	Bagan Alir.....	45

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1	Data Hasil Survey Kondisi Eksisting.....	49
4.1.1	Kondisi Geometrik Persimpangan.....	49
4.1.2	Kondisi Eksisting Persimpangan.....	49
4.2	Analisa Pertumbuhan Lalu Lintas Kota Surabaya.....	65
4.2.1	Pertumbuhan Mobil Penumpang	66

4.2.2	Pertumbuhan Bus/Truk.....	67
4.2.3	Pertumbuhan Sepeda Motor.....	67
4.3	Bangkitan dan Tarikan Kendaraan Pada Bangunan Analog.....	68
4.4	Pembebanan Bangkitan dan Tarikan pada Lokasi Study.....	83
4.4.1	Pembebanan Keluar Apartemen TCS.....	83
4.4.2	Distribusi Pembebanan Kendaraan keluar ke Apartemen TCS.....	84
4.4.3	Pembebanan Masuk Apartemen TCS.....	84
4.4.4	Distribusi Pembebanan Kendaraan keluar ke Apartemen TCS.....	85
4.5	Analisa Kinerja Jaringan Jalan setelah beroperasinya Apartemen TCS.....	86
4.6	Analisa Kinerja Jaringan Jalan pada 2020 dengan Bangkitan TCS.....	90
4.6.1	Analisa Kinerja Jaringan Jalan Akibat Tarikan Pada Simpang Bersinyal Jl.A.Yani-Jl.Raya Margorejo.....	90
4.6.2	Analisa Kinerja Jaringan Jalan Akibat Bangkitan Pada Simpang Bersinyal Jl.Raya Jemursari-Jl.Margorejo.....	92
4.6.3	Analisa Kinerja Jaringan Jalan Akibat Tarikan Pada Simpang Bersinyal Jl. Margorejo Indah-Jl.Sidosermo.....	93
4.6.4	Analisa Kinerja Jaringan Jalan Akibat Bangkita Pada U-Turn Jemursari-Prapen.	94
4.7	Rekomendasi Manajemen Lalu Lintas.....	96
4.7.1	Rekomendasi Manajemen Lalu Lintas Pada Simpang 3 Bersinyal Giant A.Yani.....	96
4.7.2	Rekomendasi Manajemen Lalu Lintas Pada Simpang 3 Bersinyal Raya Jemursari.....	99
4.7.3	Rekomendasi Manajemen Lalu	

	Lintas Pada Simpang 3 Tak Bersinyal Plasa Marina.....	100
4.7.4	Rekomendasi Manajemen Lalu Lintas Pada U-Turn Raya Jemursari- Prapen.....	100
4.8	Satuan Ruang Parkir.....	100
4.8.1	Satuan Ruang Parkir Apartemen Puncak Marina.....	101
4.8.2	Satuan Ruang Parkir Apartemen Metropolis.....	103
4.8.3	Satuan Ruang Parkir Apartemen Trillium.....	105
4.8.4	Satuan Ruang Parkir Apartemen The City Square.....	107
4.8.5	Antrian untuk Pintu Masuk dan Pintu Keluar Area Parkir.....	108
4.8.6	Jalan Akses Keluar Masuk.....	112

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1	Kesimpulan.....	115
5.2	Saran.....	119

DAFTAR PUSTAKA.....
LAMPIRAN.....

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kecepatan Arus Bebas Dasar Untuk Jalan Perkotaan (FVo)	12
Tabel 2.2 Penyesuaian Akibat Lebar Jalur Lalu Lintas (FVw)	13
Tabel 2.3 Faktor Penyesuaian Akibat Hambatan Samping Dan Jarak Kerb (FFV _{sf}).....	14
Tabel 2.4 Faktor Penyesuaian Akibat Pengaruh Kota (FFV _{cs})	15
Tabel 2.5 Faktor Penyesuaian Kapasitas akibat Lebar Jalur Lalu Lintas (FCw)	16
Tabel 2.6 Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Pemisah Arah (FCsp)	17
Tabel 2.7 Kelas Ukuran Kota	20
Tabel 2.8 Kelas Hambatan Samping	21
Tabel 2.9 Ekvaleen Kendaraan Penumpang	23
Tabel 2.10 Nilai Norma Waktu Antar Hijau.....	24
Tabel 2.11 Waktu Siklus yang Layak	28
Tabel 2.12 Penentuan Satuan Ruang Parkir	37
Tabel 4.1 Waktu Sinyal Pagi dan Sore	52
Tabel 4.2 Waktu Sinyal Kereta Melintas	53
Tabel 4.3 Hasil Survey dan Analisa DS Simpang Jl.A.Yani – Jl.Raya Margorejo	56
Tabel 4.4 Waktu Sinyal Pagi	59
Tabel 4.5 Waktu Sinyal Sore	59
Tabel 4.6 Hasil Survey dan Analisa DS Simpang Jl.Raya Jemursari – Jl.Margorejo indah	62

Tabel 4.7 Hasil Survey dan Analisa DS Simpang Plasa Marina	64
Tabel 4.8 Hasil Survey dan Analisa DS U-Turn Raya Jemursari-Prapen	65
Tabel 4.9 Data Jumlah Kendaraan Terdaftar di Kota Surabaya	66
Tabel 4.10 Pertumbuhan Mobil Penumpang (LV)	66
Tabel 4.11 Pertumbuhan Bus/Truk (HV)	67
Tabel 4.12 Pertumbuhan Sepeda Motor (MC)	67
Tabel 4.13 Data keluar Kendaraan Apartemen Puncak Marina	69
Tabel 4.14 Data keluar Kendaraan Apartemen Metropolis	70
Tabel 4.15 Data keluar Kendaraan Apartemen Trillium	71
Tabel 4.16 Rekapitulasi Data Bangkitan Kendaraan dan Luas Bangunan Analog Apartemen.....	72
Tabel 4.17 Rekapitulasi Data Tingkat Hunian Bangunan Analog Apartemen.....	73
Tabel 4.18 Data Keluar Masuk Kendaraan Hotel Tunjungan ...	75
Tabel 4.19 Data Keluar Masuk Kendaraan Surabaya Plaza	76
Tabel 4.20 Data Keluar Masuk Kendaraan Mercure Grand Mirama	77
Tabel 4.21 Rekapitulasi Data Tarikan Kendaraan dan Jumlah Kamar Bangunan Analog Hotel.....	78
Tabel 4.22 Data Keluar Masuk Kendaraan Graha SA	80
Tabel 4.23 Data Keluar Masuk Kendaraan BRI Tower	80
Tabel 4.24 Data Keluar Masuk Kendaraan Wisma BII	81
Tabel 4.25 Rekapitulasi Data Tarikan Kendaraan dan Luas Bangunan Analog Office	81

Tabel 4.26 Total Pergerakan Bangkitan pada Pagi Hari	84
Tabel 4.27 Distribusi Pembeban Bangkitan pada Pagi Hari	84
Tabel 4.28 Total Pergerakan Tarikan pada Pagi Hari	85
Tabel 4.29 Distribusi Pembebanan Tarikan pada Pagi Hari	85
Tabel 4.30 Total Penambahan Bangkitan Kendaraan Puncak Pagi	86
Tabel 4.31 Total Penambahan Tarikan Kendaraan Puncak Pagi	87
Tabel 4.32 Analisa Kinerja Jaringan Jalan pada 2017	89
Tabel 4.33 Analisa Kinerja Jaringan Jalan pada Tahun 2020 Akibat Tarikan Pada Simpang A.Yani pada Puncak Pagi	91
Tabel 4.34 Hasil Kinerja Jaringan Jalan Simpang A.Yani Akibat Tarikan Pada Tahun 2020 Setelah The City Square Beroperasi 3 Tahun	91
Tabel 4.35 Analisa Kinerja Jaringan Jalan pada Tahun 2020 Akibat Bangkitan Pada Simpang Raya Jemursari pada Puncak Pagi	92
Tabel 4.36 Hasil Kinerja Jaringan Jalan Simpang Raya Jemursari Akibat Bangkitan Pada Tahun 2020 Setelah The City Square Beroperasi 3 Tahun	93
Tabel 4.37 Analisa Kinerja Jaringan Jalan pada Tahun 2020 Akibat Tarikan Pada Simpang Plasa Marina pada Puncak Pagi	94
Tabel 4.38 Hasil Kinerja Jaringan Jalan Simpang Plasa Marina Akibat Tarikan Pada Tahun 2020 Setelah The City Square Beroperasi 3 Tahun	94
Tabel 4.39 Analisa Kinerja Jaringan Jalan pada Tahun 2020 Akibat Bangkitan Pada U-Turn Raya Jemusari-Prapen pada Puncak Pagi	95

Tabel 4.40 Hasil Kinerja Jaringan Jalan U-Turn Akibat Bangkitan Pada Tahun 2020 Setelah The City Square Beroperasi 3 Tahun	95
Tabel 4.41 Analisa Simpang Giant A.Yani Setelah di Manajemen (Rekomendasi 1)	97
Tabel 4.42 Analisa Simpang Giant A.Yani Setelah di Manajemen (Rekomendasi 2)	98
Tabel 4.43 Analisa Simpang Raya Jemursari Setelah di Manajemen	99
Tabel 4.44 Analisa U-Turn Raya Jemursari-Prapen Setelah di Manajemen	100
Tabel 4.45 Akumulasi dan Volume Parkir Kendaraan Penumpang Apartemen Puncak Marina	101
Tabel 4.46 Akumulasi dan Volume Parkir Kendaraan Penumpang Apartemen Metropolis	103
Tabel 4.47 Akumulasi dan Volume Parkir Kendaraan Penumpang Apartemen Trillium	105
Tabel 4.48 Rekapitulasi Satuan Ruang Parkir	107
Tabel 4.49 Rekapitulasi Ruang Parkir yang disediakan Apartemen The City Square	107
Tabel 4.50 Hubungan Akumulasi Parkir Tertinggi LV dan MC terhadap Luas Lahan	108
Tabel 4.51 Analisa Antrian pada Pintu Masuk Mobil dan Sepeda Motor	110
Tabel 4.52 Analisa Antrian pada Pintu Keluar Mobil dan Sepeda Motor	111
Tabel 4.53 Panjang Jalur Perlambatan/Percepatan Standard ..	112

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 The City Square	6
Gambar 1.2 Denah Jaringan Jalan The City Square.....	7
Gambar 1.3 Lokasi Survey Titik A	7
Gambar 1.4 Lokasi Survey Titik B	8
Gambar 1.5 Lokasi Survey Titik C	8
Gambar 1.6 Lokasi Survey Titik D	9
Gambar 1.7 Layout Kegiatan The City Square	10
Gambar 2.1 Pengaturan dua fase sinyal	20
Gambar 2.2 Pengaturan empat fase sinyal	21
Gambar 2.3 Titik konflik kritis dan jarak untuk keberangkatan dan kedatangan.....	25
Gambar 2.4 Posisi Parkir 90°	36
Gambar 3.1 Form Survey Volume Kendaraan	42
Gambar 3.2 Bagan Alur Metodologi	45
Gambar 4.1 Layout Simpang Giant A.Yani	50
Gambar 4.2 Fase 1 Simpang Giant A.Yani	50
Gambar 4.3 Fase 2 Simpang Giant A.Yani	51
Gambar 4.4 Fase 3 Simpang Giant A.Yani	52
Gambar 4.5 Layout Simpang Raya Jemursari	57
Gambar 4.6 Fase 1 Simpang Raya Jemursari	57
Gambar 4.7 Fase 2 Simpang Raya Jemursari.....	58
Gambar 4.8 Fase 3 Simpang Raya Jemursari.....	58
Gambar 4.9 Layout Simpang Plasa Marina	63
Gambar 4.10 Layout U-Turn Raya Jemursari - Prapen	65

Gambar 4.11 Grafik Hubungan Bangkitan LV dengan Luas Lahan.....	72
Gambar 4.12 Grafik Hubungan Bangkitan MC dengan Luas Lahan.....	73
Gambar 4.13 Grafik Hubungan Tingkat Hunian dengan Tahun Operasional.....	74
Gambar 4.14 Grafik Hubungan Tarikan LV dengan Jumlah Kamar.....	78
Gambar 4.15 Grafik Hubungan Tarikan MC dengan Jumlah Kamar.....	79
Gambar 4.16 Grafik Hubungan Tarikan LV dengan Luas Efektif.....	82
Gambar 4.17 Grafik Hubungan Tarikan MC dengan Luas Efektif.....	82
Gambar 4.18 Layout Pergerakan Bangkitan	83
Gambar 4.19 Layout Pergerakan Tarikan	85
Gambar 4.20 Fase pada Puncak Pagi	97
Gambar 4.21 Fase pada Puncak Sore	98
Gambar 4.22 Grafik Mobil yang Parkir pada Apartemen Puncak Marina	102
Gambar 4.23 Grafik Sepeda Motor yang Parkir pada Apartemen Puncak Marina	102
Gambar 4.24 Grafik Mobil yang Parkir pada Apartemen Metropolis	104
Gambar 4.25 Grafik Sepeda Motor yang Parkir pada Apartemen Metropolis.....	104
Gambar 4.26 Grafik Mobil yang Parkir pada Apartemen Trillium	106
Gambar 4.27 Grafik Sepeda Motor yang Parkir pada Apartemen Trillium.....	106

Gambar 4.28 Daerah Taper dan Perlambatan/Percepatan 113

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Surabaya merupakan ibukota Propinsi Jawa Timur. Sebagai kota metropolitan, Surabaya saat ini sedang mengalami perkembangan yang cukup pesat. Perkembangan tersebut terutama dalam bidang pendidikan, ekonomi, perdagangan dan jasa. Maka dari itu, Surabaya merupakan tujuan masyarakat untuk bersekolah, bekerja, berbisnis dan berwisata. Hal tersebut menjadi pemicu warga dari berbagai daerah untuk berpindah dan menetap di Surabaya dalam rangka meningkatkan taraf kehidupan ataupun untuk mendapatkan pendidikan yang lebih baik. Sebagai konsekuensinya penduduk kota Surabaya meningkat setiap tahunnya. Dengan meningkatnya jumlah penduduk perlu adanya wadah yang dapat menunjang dan menampung penduduk atau pendatang yang ada di Surabaya baik sifatnya menetap atau sementara. Salah satu alternative pemecahannya ialah memberikan fasilitas akomodasi berupa wadah hunian yang sesuai dengan kebutuhannya berupa sebuah bangunan apartemen.

Secara definisi, apartemen hampir sama dengan rumah susun tetapi berindikasi untuk golongan menengah keatas yang merupakan salah satu jenis permukiman yang cocok untuk kawasan berkepadatan tinggi dan dekat dengan lokasi pendidikan maupun perdagangan (komersial). Apartemen yang berada di pusat kota bisa mempermudah dan mempercepat akses ke kawasan pendidikan, perkantoran dan kawasan komersil . Adapun fasilitas penunjang Apartemen mulai dari kolam renang, lapangan tennis, fitness centre, sauna, restoran, mini market, laundry service hingga keamanan 24 jam yang dapat semakin meningkatkan kualitas hidup seseorang. Hal tersebut semakin memicu banyaknya warga yang memilih untuk tinggal

di apartemen daripada menyewa tempat kos atau mengontrak rumah.

Dengan makin larisnya apartemen yang ada di Surabaya membuat banyak para investor sedang gencar-gencarnya membangun apartemen di kota Surabaya. Dalam sebuah pekerjaan pembagunan proyek pastilah terdapat dampak-dampak yang ditimbulkan. Dampak yang terjadi dengan tingginya tata guna lahan tersebut adalah adanya peningkatan arus pergerakan manusia dan kendaraan. Namun, pembangunan-pembangunan apartemen tersebut tidak diimbangi dengan pengembangan tranportasinya, sehingga menimbulkan dampak negatif terhadap lalu lintas. Dampak negatif tersebut adalah kemacetan di daerah apartemen-apartemen yang sedang di bangun. Kemacetan tersebut disebabkan karena jumlah aktifitas kendaraan yang semakin bertambah tak diimbangi dengan kapasitas jalan yang ada sehingga jalan sudah tidak dapat menampung volume kendaraan yang ada. Dampak-dampak yang terjadi tersebut akan dikaji atau diteliti terlebih dengan kajian Manajemen Lalu Lintas.

Pembangunan The City Square berada di Jalan Margorejo, Surabaya. Dengan luas lahan 3.082 m^2 , The City Square dibangun dengan 3 tipe bangunan yaitu office space, apartemen dan condotel. The City Square menawarkan 656 unit apartemen, 115 unit condotel dan office space dengan beberapa fasilitas seperti Shopping arcade, International Restaurant, Meeting Room, Convention Hall, Sky Lounge, Sky yang dapat menjadi daya tarik bagi konsumen. Hal ini dapat menjadi alternatif pilihan masyarakat Surabaya sebagai hunian sementara, bisnis maupun menikmati hiburan. Dengan adanya pembangunan The City Square yang terletak di jalan raya utama sudah pasti akan menyebabkan kondisi lalu lintas di daerah Margorejo dan sekitarnya akan semakin meningkat dan mempengaruhi peningkatan arus lalu lintas yang ada. Agar tidak mengganggu kelancaran transportasi, maka dibutuhkan kajian Manajemen Lalu Lintas yang akan dibahas lebih rinci pada Tugas Akhir ini.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka dapat dirumuskan masalah proyek akhir adalah sebagai berikut :

- a. Bagaimanakah kinerja lalu lintas jalan eksisting pada simpang 4 bersinyal Jalan Raya Jemursari – Jalan Margorejo Indah ?
- b. Bagaimanakah kinerja lalu lintas jalan eksisting pada simpang 3 tak bersinyal Jalan Margorejo Indah – Jalan Sidosermo II ?
- c. Bagaimanakah kinerja lalu lintas jalan eksisting pada simpang 3 bersinyal Jalan Ahmad Yani – Jalan Raya Margorejo ?
- d. Bagaimanakah kinerja lalu lintas jalan eksisting pada U-Turn Raya Jemursari – Prapen ?
- e. Berapa bangkitan dan tarikan lalu lintas yang akan terjadi akibat adanya pembangunan The City Square ?
- f. Bagaimanakah kinerja jaringan jalan akibat bangkitan dan tarikan lalu lintas pada 3 tahun setelah The City Square mulai beroperasi ?
- g. Bagaimanakah rencana manajemen lalu lintas yang akan dilaksanakan sebagai solusi alternatif pemecahan masalah tersebut ?
- h. Berapa kebutuhan ruang parkir The City Square ?
- i. Bagaimanakah perencanaan jalan akses The City Square ?

1.3 Tujuan

Berdasarkan pada perumusan masalah di atas, maka tujuan dari penulisan proyek akhir ini adalah sebagai berikut:

- a. Menganalisa kinerja lalu lintas jalan eksisting pada simpang 3 bersinyal Jalan Raya Jemursari – Jalan Margorejo Indah.
- b. Menganalisa kinerja lalu lintas jalan eksisting pada simpang 3 tak bersinyal Jalan Margorejo Indah – Jalan Sidosermo II.

- c. Menganalisa kinerja lalu lintas jalan eksisting pada simpang 3 bersinyal Jalan Ahmad Yani – Jalan Raya Margorejo.
- d. Menganalisa kinerja lalu lintas jalan eksisting pada U-Turn Raya Jemursari.
- e. Menghitung besar bangkitan dan tarikan lalu lintas yang akan terjadi akibat adanya pembangunan The City Square.
- f. Menganalisa kinerja jaringan jalan akibat bangkitan dan tarikan lalu lintas pada 3 tahun setelah The City Square mulai beroperasi.
- g. Menentukan manajemen lalu lintas yang akan dilakukan sebagai solusi alternatif pemecahan masalah.
- h. Mengetahui kebutuhan ruang parkir The City Square.
- i. Menentukan jalan akses The City Square.

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan permasalahan pada proyek akhir ini meliputi:

- a. Kajian hanya dilakukan pada jaringan jalan yang akan terpengaruh oleh adanya pembangunan The City Square yaitu simpang 3 bersinyal Raya Jemursari, simpang 3 tak bersinyal Margorejo Indah, simpang 3 bersinyal A.yani dan persimpangan dua arah.
- b. Perhitungan kinerja jalan hanya saat ini dan 3 tahun yang akan datang setelah The City Square beroperasi.
- c. Data primer yang digunakan didasarkan pada hasil survey lapangan dan data sekunder didapat dari instansi terkait.
- d. Evaluasi menggunakan MKJI 1997.
- e. Tidak melakukan analisa biaya.

1.5 Manfaat

Manfaat dari Tugas akhir ini adalah dapat menggambarkan pengaruh yang terjadi akibat tarikan dan bangkitan pembangunan The City Square terhadap penambahan derajat kejenuhan (DS) jaringan jalan di sekitarnya, serta dengan

menganalisa kinerja persimpangan di daerah sekitar The City Square, diharapkan dapat meminimalkan kemacetan yang terjadi saat ini dan memberikan alternatif perubahan untuk memperbaiki kinerja persimpangan tersebut sesuai dengan yang direncanakan.

1.6 Lokasi Studi

Lokasi studi untuk Tugas Akhir ini adalah The City Square dengan spesifikasi bangunan sebagai berikut:

Nama	: The City Square
Lokasi	: Jalan Margorejo Indah
Kategori Bangunan	: Apartemen, Condotel dan Office
Luas Tanah	: 3.082 m ²
Luas Bangunan	: 79552,3 m ²
Jumlah Bangunan	: 2 tower (Apartemen, Condotel dan Office)
Jumlah Lantai	: 24 lantai
Jumlah Unit Kamar	: 656 unit Apartemen dan 115 unit Condotel



Gambar 1.1 The City Square



Gambar 1.2 Denah Jaringan Jalan The City Square



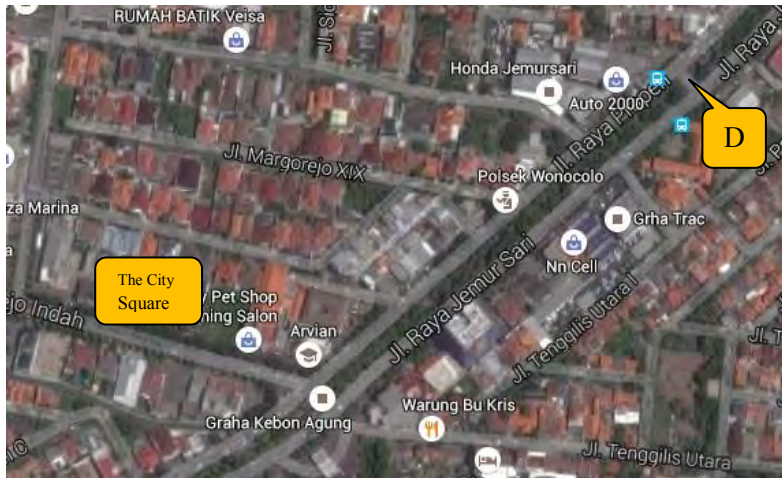
Gambar 1.3 Lokasi Survey A (Simpang 3 bersinyal Jl. Raya Jemursari – Jl. Margorejo Indah – Jl. Raya Jemursari)



Gambar 1.4 Lokasi Survey B (simpang 3 tak bersinyal Jl. Margorejo Indah – Jl. Sidosermo II)



Gambar 1.5 Lokasi Survey C (Simpang 3 Bersinyal Jalan A.yani – Jalan Raya Margorejo Indah)



Gambar 1.6 Lokasi Survey D (U-Turn Jalan Raya Prapen – Jalan Raya Jemursari)



Gambar 1.7 Layout Kegiatan The City Square

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Jalan Perkotaan

2.1.1 Kecepatan Arus Bebas

Kecepatan arus bebas (FV) didefinisikan sebagai kecepatan pada tingkat arus nol, yaitu kecepatan akan dipilih pengemudi jika mengendarai kendaraan bermotor tanpa dipengaruhi oleh kendaraan bermotor lain di jalan (MKJI 1997). Persamaan dasar untuk menentukan kecepatan arus bebas adalah:

$$FV = (FV_0 + FV_w) \times FFV_{SF} \times FFV_{CS} \quad \text{.....(1)}$$

Dimana :

FV = Kecepatan arus bebas kendaraan ringan untuk kondisi sesungguhnya (km/jam)

FV₀ = Kecepatan arus bebas dasar untuk kendaraan ringan pada jalan yang diamati untuk kondisi ideal

FV_w = Penyesuaian kecepatan untuk lebar jalan (km/jam)

FFV_{SF}= Faktor penyesuaian untuk kecepatan arus bebas akibat hambatan samping

FFV_{CS}= Faktor penyesuaian untuk kecepatan arus bebas akibat ukuran kota

Tabel 2.1 Kecepatan Arus Bebas Dasar Kendaraan Ringan (FV_0) untuk Tipe Jalan Perkotaan

Tipe Jalan	Kecepatan arus			
	Kendaraan Ringan (LV)	Kendaraan Berat (HV)	Sepeda Motor (MC)	Semua Kendaraan
Enam lajur terbagi (6/2 D) atau Tiga lajur satu arah(3/1)	62	52	48	57
Empat lajur terbagi (4/2 D) atau Dua lajur satu arah (2/1)	57	50	47	55
Empat lajur tak terbagi (4/2 UD)	53	46	43	51
Dua lajur tak terbagi (2/2 UD)	44	40	40	42

Sumber : MKJI 1997

Tabel 2.2 Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas Akibat Lebar Jalur Lalu Lintas (FV_w) untuk Tipe Jalan Perkotaan

Tipe Jalan	Lebar Jalur Lalu Lintas Efektif (m)	FV _w (km/jam)
Empat lajur terbagi atau jalan satu arah	Per lajur	
	3.00	-4
	3.25	-2
	3.50	0
	3.75	2
	4.00	4
Empat lajur tak terbagi	Per lajur	
	3.00	-4
	3.25	-2
	3.50	0
	3.75	2
	4.00	4
Dua lajur tak terbagi	Total	
	5	-9.5
	6	-3
	7	0
	8	3
	9	4
	10	6
	11	7

Sumber : MKJI 1997

Tabel 2.3 Faktor Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas Akibat Hambatan Samping dan Jarak Kerb (FFV_{SF}) untuk Tipe Jalan Perkotaan

Tipe Jalan	Kelas Hambatan Samping (SFC)	Faktor penyesuaian untuk hambatan samping dan jarak kerb penghalang			
		Jarak kerb penghalang W_k (m)			
		≤ 0.5 m	1.0 m	1.5 m	≥ 2 m
Empat lajur terbagi (4/2 D)	Sangat rendah	1.00	1.01	1.01	1.02
	Rendah	0.97	0.98	0.99	1.00
	Sedang	0.93	0.95	0.97	0.99
	Tinggi	0.87	0.9	0.93	0.96
	Sangat tinggi	0.81	0.85	0.88	0.92
Empat lajur tak terbagi (4/2 UD)	Sangat rendah	1.00	1.01	1.01	1.02
	Rendah	0.96	0.98	0.99	1.00
	Sedang	0.91	0.93	0.96	0.98
	Tinggi	0.84	0.8	0.90	0.94
	Sangat tinggi	0.77	0.81	0.85	0.90
Dua lajur tak terbagi (2/2 UD) atau Jalan satu arah	Sangat rendah	0.98	0.99	0.99	1.00
	Rendah	0.93	0.95	0.96	0.98
	Sedang	0.8	0.89	0.92	0.95
	Tinggi	0.78	0.81	0.84	0.88
	Sangat tinggi	0.68	0.72	0.77	0.82

Sumber : MKJI 1997

Tabel 2.4 Faktor Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas Akibat Ukuran Kota (FFVCS) untuk Tipe Jalan Perkotaan

Ukuran Kota (Juta Penduduk)	Faktor Penyesuaian untuk Ukuran Kota
< 0.1	0.90
0.1– 0.5	0.93
0.5 – 1.0	0.95
1.0 – 3.0	1.00
> 3.0	1.03

Sumber : MKJI 1997

2.1.2 Kapasitas

Kapasitas (C) didefinisikan sebagai arus maksimum melalui titik di jalan yang dapat dipertahankan per satuan jam pada kondisi tertentu (MKJI 1997). Nilai kapasitas telah diamati melalui pengumpulan data lapangan. Persamaan dasar untuk menentukan kapasitas adalah :

$$C = C_O \times FC_W \times FC_{SP} \times FC_{SF} \times FC_C \quad \dots\dots\dots(2)$$

Dimana :

C = Kapasitas sesungguhnya (smp/jam)

C_O = Kapasitas dasar untuk kondisi tertentu (ideal) (smp/jam)

FC_W=Faktor penyesuaian lebar jalan bebas hambatan

FC_{SP}= Faktor penyesuaian akibat pemisahan arah

FC_{SF}= Faktor penyesuaian akibat hambatan samping

FC_{CS}= Faktor penyesuaian akibat ukuran kota

Tabel 2.5 Faktor Penyesuaian Kapasitas akibat Lebar Jalur
Lalu Lintas (FCw) Untuk Tipe Jalan Perkotaan

Tipe Jalan	Lebar Jalur Lalu Lintas Efektif (m)	FCw
Empat lajur terbagi atau Jalan satu arah	Per lajur	
	3.00	0.92
	3.25	0.96
	3.50	1.00
	3.75	1.04
	4.00	1.08
Empat lajur tak terbagi	Per lajur	
	3.00	0.91
	3.25	0.95
	3.50	1.00
	3.75	1.05
	4.00	1.09
Dua lajur tak terbagi	Total	
	5	0.56
	6	0.87
	7	1.00
	8	1.14
	9	1.25
	10	1.29
	11	1.34

Sumber : MKJI 1997

Tabel 2.6 Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Pemisahan Arah (FC_{SP}) untuk Tipe Jalan Perkotaan

Pemisah Arah SP % - %		50 - 50	55 - 45	60 - 40	65 - 35	70 - 30
FC SP	Dua lajur 2/2	1.00	0.97	0.94	0.91	0.88
	Empat lajur 4/2	1.00	0.985	0.97	0.955	0.94

Sumber : MKJI 1997

2.1.3 Derajat kejenuhan

Derajat kejenuhan (DS) didefinisikan sebagai rasio arus terhadap kapasitas, digunakan sebagai faktor utama dalam penentuan tingkat kinerja simpang dan segmen jalan. Nilai DS menunjukkan apakah segmen jalan tersebut mempunyai masalah kapasitas atau tidak (MKJI 1997).

Bentuk umum persamaan untuk menentukan derajat kejenuhan adalah:

$$DS = Q_{simp} / C \quad \text{.....(3)}$$

Dimana:

DS = Derajat Kejenuhan

Q = Arus Lalu Lintas (smp/jam)

C = Kapasitas (smp/jam)

2.1.4 Kecepatan

Kecepatan tempuh adala kecepatan rata-rata ruang dari kendaraan ringan (LV) sepanjang segmen jalan (MKJI 1997). Persamaan dasar untuk menentukan kecepatan adalah:

$$V = L / TT \quad \text{.....(4)}$$

Dimana:

V = Kecepatan rata-rata (km/jam)

L = Panjang segmen (km)

TT = Waktu tempuh rata-rata LV sepanjang segmen (jam)

2.2 Simpang Tak Bersinyal

2.2.1 Kapasitas

Kapasitas (C) didefinisikan sebagai arus maksimum melalui titik di jalan yang dapat dipertahankan per satuan jam pada kondisi tertentu (MKJI 1997). Nilai kapasitas telah diamati melalui pengumpulan data lapangan. Persamaan dasar untuk menentukan kapasitas adalah :

$$C = C_O \times F_W \times F_M \times F_{CS} \times F_{RSU} \times F_{LT} \times F_{RT} \times F_{MI} \text{.....(5)}$$

Dimana:

C = Kapasitas (smp/jam)

C_O = Kapasitas dasar (smp/jam)

F_W = Faktor penyesuaian lebar masuk

F_M = Faktor penyesuaian tipe median jalan utama

F_{CS} = Faktor penyesuaian ukuran kota

F_{RSU} = Faktor penyesuaian tipe lingkungan jalan, hambatan samping dan kendaraan tak bermotor

F_{LT} = Faktor penyesuaian belok kiri

F_{RT} = Faktor penyesuaian belok kanan

F_{MI} = Faktor penyesuaian rasio arus jalan minor

2.2.2 Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan (DS) didefinisikan sebagai rasio arus terhadap kapasitas, digunakan sebagai faktor utama dalam penentuan tingkat kinerja simpang dan

segmen jalan. Nilai DS menunjukkan apakah segmen jalan tersebut mempunyai masalah kapasitas atau tidak (MKJI 1997).

Bentuk umum persamaan untuk menentukan derajat kejenuhan adalah:

$$DS = Q_{simp} / C \quad \text{.....(6)}$$

Dimana:

Q_{simp} = arus total (smp/jam),dihitung sebagai berikut:

$Q_{simp} = Q_{kend} \times F_{smp}$

F_{smp} = Faktor smp, dihitung sebagai berikut :

$F_{smp} = (emp_{LV} \times LV\% + emp_{HV} \times HV\% + emp_{MC} \times MC\%) / 100$

Dimana emp_{LV} , $LV\%$, emp_{HV} , $HV\%$, emp_{MC} , $MC\%$ adalah emp dan komposisi lalu lintas untuk kendaraan ringan, berat dan sepeda motor

C = Kapasitas (smp/jam)

2.3 Simpang Bersinyal

2.3.1 Data Masukan

2.3.1.1 Kondisi Geometrik, Pengaturan Lalu Lintas dan Kondisi Lingkungan

a. Umum

Diisikan data-data mengenai nama persimpangan, tanggal survey,dikerjakan oleh dan periode survey.

b. Ukuran Kota

Ukuran kota adalah jumlah penduduk didalam kota (juta). Lima kelas kota dicantumkan pada tabel 2.7.

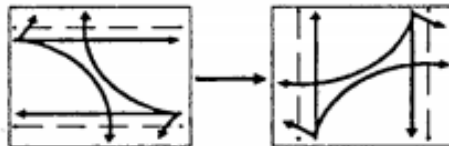
Tabel 2.7 Ukuran Kota

Ukuran Kota (Juta Penduduk)	Kelas Ukuran Kota (CS)
< 0.1	Sangat kecil
0.1 – 0.5	Kecil
0.5 – 1.0	Sedang
1.0 – 3.0	Besar
> 3.0	Sangat besar

Sumber : MKJI 1997

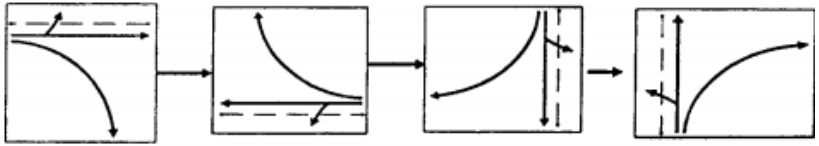
c. Fase

Fase adalah bagian dari siklus sinyal dengan lampu hijau disediakan bagi kombinasi tertentu dari gerakan lalu lintas (MKJI 1997). Beberapa contoh pengaturan-pengaturan fasesinyal yang ada pada MKJI, dapat dilihat pada gambar 2.1 Dan 2.2

**Gambar 2.1** Pengaturan dua fase sinyal

Keterangan:

Pada gambar 2.1, pengaturan 2 fase hanya konflik-konflik primer saja yang dipisahkan.



Gambar 2.2 Pengaturan empat fase sinyal

Keterangan:

Pada gambar 2.2, pengaturan 4 fase dengan arus berangkat dari satu persatu pendekat pada saatnya masing-masing.

d. Tingkat Hambatan Samping

Hambatan samping ialah pengaruh kegiatan disamping ruas jalan terhadap kinerja lalu lintas. Penentuan kelas hambatan samping dicantumkan pada Tabel 2.8.

Tabel 2.8 Kelas Hambatan Samping

Kelas Hambatan Samping (SFC)	Kode	Jumlah Berbobot Kejadian per 200 m/jam	Kondisi Khusus
Sangat rendah	VL	< 100	Daerah pemukiman : jalan samping daerah
Rendah	L	100 – 299	Daerah pemukiman : beberapa angkutan umum, dsb.
Sedang	M	300 – 499	

Tinggi	H	500 – 899	Daerah industri : beberapa toko sisi jalan
Sangat tinggi	VH	> 900	Daerah komersial : aktivitas sisi jalan tinggi Daerah komersial : aktivitas pasar sisi jalan

Sumber : MKJI 1997

- e. Belok Kiri Langsung
- f. Sketsa Persimpangan
- g. Tipe Lingkungan Jalan
- h. Median (Y/T)
- i. Kelandaian (%)
- j. LTOR
- k. Jarak ke Kendaraan Parkir
- l. Lebar Pendekat

2.3.1.2 Arus Lalu Lintas

Perhitungan arus lalu lintas (Q) dilakukan per satuan jam untuk satu atau lebih periode. Kemudian dikonversikan dari kendaraan per-jam menjadi satuan mobil penumpang (smp) per-jam dengan menggunakan ekivalen kendaraan penumpang (emp) untuk masing-masing pendekat terlindung dan terlawan.

Tabel 2.9 Ekivalen Kendaraan Penumpang Berdasarkan MKJI 1997

Tipe Kendaraan	emp	
	Pendekat Terlindung	Pendekat Terlawan
LV	1.0	1.0
HV	1.3	1.3
MC	0.2	0.4

Sumber : MKJI 1997

Hitung arus lalu lintas total Q_{MV} dalam kend/jam dan smp/jam pada masing-masing pendekat untuk kondisi-kondisi arus berangkat terlindung dan/atau terlawan. Hitung untuk masing-masing pendekat rasio kendaraan belok kiri P_{LT} dan rasio belok kanan P_{RT} .

$$P_{LT} = \frac{LT \text{ (smp/jam)}}{Total \text{ (smp/jam)}} \quad \dots\dots(7)$$

$$P_{RT} = \frac{RT \text{ (smp/jam)}}{Total \text{ (smp/jam)}} \quad \dots\dots(8)$$

$$PUM = QUM / QMV \quad \dots\dots(9)$$

Dimana:

PUM = Rasio kendaraan tak bermotor

QUM = Arus kendaraan tak bermotor

QMV = Arus kendaraan bermotor

2.3.2. Penggunaan Sinyal

a. Waktu Antara Hijau dan Waktu Hilang

Waktu antara hijau (IG) adalah periode kuning+merah semua antara dua fase sinyal yang berurutan (detik).

Tabel 2.10 Nilai Normal Waktu Antar Hijau

Ukuran simpang	Lebar jalan rata-rata	Nilai normal waktu antar hijau
Kecil	6 – 9 m	4 detik/fase
Sedang	10 – 14 m	5 detik/fase
Besar	≥ 15 m	≥ 6 detik/fase

Sumber : MKJI 1997

Waktu hilang adalah jumlah semua periode antara hijau dalam siklus yang lengkap (detik). Waktu hilang diperoleh dari beda antara waktu siklus dengan jumlah waktu hijau dalam semua waktu siklus yang berurutan. Apabila periode merah semua untuk masing-masing akhir fase telah ditetapkan, waktu hilang (LTI) untuk simpang dinyatakan sebagai jumlah dari waktu-waktu antar hijau, sebagai berikut:

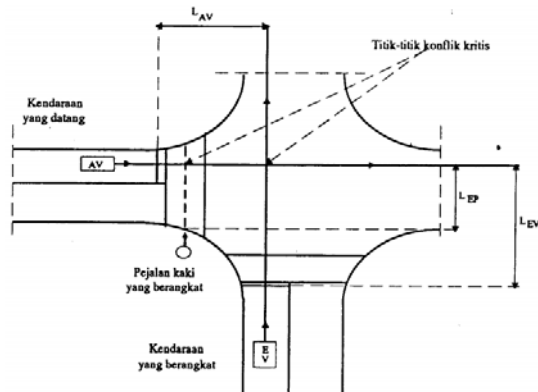
$$LTI = \sum (\text{merah semua} + \text{kuning})_i = \sum IG \dots (10)$$

Panjang waktu kuning pada sinyal lalu lintas perkotaan di Indonesia biasanya adalah 3,0 detik.

b. Waktu Merah Semua

Waktu merah semua diperlukan untuk pengosongan pada akhir setiap fase, dengan memberikan kesempatan bagi kendaraan terakhir

berangkat dari titik konflik sebelum kedatangan kendaraan yang pertama datang dari fase berikutnya.



Gambar 2.3 Titik konflik kritis dan jarak untuk keberangkatan dan kedatangan

Titik konflik kritis pada masing-masing fase adalah yang menghasilkan waktu merah semua terbesar. Dapat dihitung dengan rumus :

$$MERAH\ SEMUA\ t = \left[\frac{(LEV + IEV)}{VEV} - \frac{LAV}{VAV} \right] \dots (11)$$

Dimana :

LEV, L_{AV} = Jarak dari garis henti ke titik konflik masing-masing untuk kendaraan yang berangkat dan yang datang (m)
 IEV = Panjang kendaraan yang berangkat (m)

V_{EV}, V_{AV} = Kecepatan kendaraan yang berangkat dan yang datang(m/det)

Nilai-nilai yang dipilih untuk V_{EV} , V_{AV} dan IEV tergantung dari komposisi lalu lintas dan kondisi kecepatan pada lokasi. Nilai-nilai berikut dapat digunakan sementara karena keadaan aturan di Indonesia akan hal ini.

- a) Kecepatan kendaraan yang datang, V_{EV} ;
(kendaraan bermotor) ; 10 m/det
- b) Kecepatan kendaraan yang berangkat, V_{AV} ;
(kendaraan bermotor) ; 10 m/det
(kendaraan tak bermotor) ; 3 m/det
(pejalan kaki) ; 1.2 m/det
- c) Panjang kendaraan yang berangkat, IEV ;
5 m (LV/HV)
2 m (MC/UM)

2.3.3. Penentuan Waktu Sinyal

a. Arus Jenuh Dasar (S_o)

Untuk pendekatan terlindung arus jenuh dasar ditentukan sebagai fungsi dari lebar efektif pendekatan (W_e), yaitu lebar dari bagian pendekatan yang diperkeras.

Persamaan dasar untuk menentukan arus jenuh dasar adalah:

$$S_o = 600 \times W_e \quad \dots\dots(12)$$

Penyesuaian dilakukan untuk kondisi-kondisi berikut ini:

- a) Ukuran kota (CS), jutaan penduduk,
- b) Hambatan samping (SF), kelas hambatan samping dari lingkungan jalan dan kendaraan tak bermotor,

- c) Kelandaian (G), % naik (+) atau turun (-),
- d) Parkir (P), jarak garis henti kendaraan parkir pertama,
- e) Gerakan membelok (RT dan LT), % belok kanan dan % belok kiri.

b. Arus Jenuh (S)

Arus jenuh adalah harus berangkat rata-rata dari antrian dalam pendekatan selama kondisi yang ditentukan, yaitu selama sinyal hijau. Arus jenuh dasar dinyatakan sebagai hasil perkalian arus jenuh dasar (S_o) dengan faktor penyesuaian (F) untuk penyimpangan dari kondisi sebenarnya (MKJI 1997).

$$S = S_o \times F_{CS} \times F_{SF} \times F_G \times F_P \times F_{RT} \times F_{LT} \quad \dots (13)$$

Dimana:

S	= arus jenuh (smp/jam hijau)
S_o	= arus jenuh dasar (smp/jam hijau)
F_{CS}	= Faktor penyesuaian kelas ukuran kota
F_{SF}	= Faktor penyesuaian hambatan samping
F_G	= Faktor penyesuaian kelandaian
F_P	= Faktor penyesuaian parkir
F_{RT}	= Faktor penyesuaian rasio belok kanan
F_{LT}	= Faktor penyesuaian kelas belok kiri

c. Waktu Siklus dan Waktu Hijau

1. Waktu Siklus (c)

Waktu siklus adalah selang waktu untuk urutan perubahan sinyal yang lengkap (antara dua awal hijau yang berurutan pada fase yang sama).

$$c_{ua} = (1,5 \times LTI + 5) / (1 - \sum FR_{crit}) \quad \dots (14)$$

Dimana:

- C_{ua} = Waktu siklus sinyal sebelum penyesuaian (detik)
 LTI = Jumlah waktu hilang per siklus (detik)
 FR = Rasio arus terhadap arus jenuh
 FR_{crit} = Nilai FR tertinggi dari semua pendekat yang berangkat pada suatu fase sinyal
 $\sum FR_{crit}$ = Rasio arus simpang (IFR), yaitu jumlah FR_{crit} dari semua fase pada siklus.

Jika waktu siklus tersebut lebih kecil dari nilai ini, maka ada resiko akan terjadinya lewat jenuh pada simpang tersebut. Waktu siklus yang terlalu panjang akan menyebabkan meningkatnya tundaan rata-rata. Jika nilai $\sum(FR_{crit})$ mendekati atau lebih dari 1, maka simpang tersebut adalah lewat jenuh dan rumus tersebut akan menghasilkan nilai waktu siklus yang sangat tinggi atau negative. Waktu siklus yang disesuaikan (c) berdasar pada waktu hijau yang diperoleh (dibulatkan) dan waktu hilang (LTI). Dengan persamaan dasar sebagai berikut:

$$C = \sum g + LTI \quad \dots(15)$$

Tabel 2.11 Waktu Siklus yang Layak

Tabel Pengaturan	Waktu Siklus (det)
Dua fase	40 – 80
Tiga fase	50 – 100
Empat fase	80 – 130

Sumber: MKJI 1997

2. Waktu Hijau (g)

Waktu hijau untuk masing-masing fase dapat dihitung menggunakan perumusan sebagai berikut (MKJI 1997) :

$$g_i = (c_{ua} - LTI) \times FR_{crit} / \sum FR_{crit} \quad \dots(16)$$

Dimana :

g_i = Tampilan waktu hijau pada fase I (detik)

LTI = Waktu hilang total per siklus

c_{ua} = Waktu siklus sebelum penyesuaian (detik)

2.3.4. Kapasitas (C)

Kapasitas adalah arus lalu lintas maksimum yang dapat dicapai pada suatu penampang jalan dalam satu jam dengan kondisi tertentu. Kapasitas dinyatakan dalam kend/jam atau smp/jam. Kapasitas pendekat diperoleh dengan perkalian arus jenuh dengan rasio hijau (g/c) pada masing-masing pendekat.

$$C = s \times \frac{g}{c} \quad \dots\dots(17)$$

Dimana :

C = Kapasitas (smp/jam)

c = Waktu siklus (detik)

s = Arus jenuh (smp/jam hijau)

g = Waktu hijau (detik)

2.3.5. Derajat Kejenuhan (DS)

Derajat kejenuhan adalah rasio arus lalu lintas terhadap kapasitas untuk satu pendekat.

$$DS = \frac{Q}{C} \quad \dots\dots(18)$$

Dimana :

DS = Derajat kejenuhan

Q = Arus lalu lintas (smp/jam)

C = Kapasitas (smp/jam)

2.4 Model Peramalan

Peramalan adalah perhitungan nilai besaran suatu fenomena pada tahun ke-n di masa yang akan datang berdasarkan historis n tahun yang lalu. Peramalan dibutuhkan karena pembangunan suatu gedung atau apapun selalu ditujukan untuk penggunaan selama umur rencana tertentu sehingga harus bisa menampung atau melayani volume beban penggunanya sampai umur rencana tersebut.

2.4.1 Analisa Regresi

Analisa regresi merupakan sebuah alat statistic yang memberikan penjelasan tentang pola hubungan (model) antara dua variable atau lebih. Dalam analisis regresi, dikenal 2 jenis variabel, yaitu:

- a. Variabel tarikan disebut juga variabel dependent yaitu variabel yang keberadaannya dipengaruhi oleh variabel lainnya. Variabel ini merupakan pendorong (penyebab) tarikan lalu lintas dari asal ke tujuan. Dinotasikan dengan Y.
- b. Variabel bebas disebut juga variabel independent yaitu variable yang bebas (tidak dipengaruhi oleh variabel lainnya). Variabel ini merupakan jumlah keinginan orang untuk melakukan pergerakan

(jumlah kebutuhan transportasi). Dinotasikan dengan X.

2.4.2 Analisa Regresi Linear

Analisa regresi linear dimaksudkan untuk mendapatkan persamaan dalam memprediksi nilai variabel dependent atau dasar sebuah nilai variable independent. Persamaan untuk regresi linear yaitu:

$$y = a + bx \quad \text{.....(22)}$$

Dimana:

a = konstanta regresi

b = koefisien regresi

n = jumlah data pengamatan

X = variable bebas

Y = variable tak bebas

Nilai a dan b dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$a = \frac{\sum Y - (b \sum X)}{n} \quad b = \frac{n(\sum XY) - (\sum X \sum Y)}{n(\sum X^2) - (\sum X)^2} \quad \text{.....(23)}$$

2.5 Bunga Majemuk

Model bunga majemuk didefinisikan sebagai model geometric, dengan rumus:

$$F = P (1+i)^n \quad \text{.....(24)}$$

Dimana:

F = Nominal pada tahun ke-n

P = Nominal pada tahun perencanaan

n = Selisih tahun eksisting dengan rencana

i = Rata-rata prosentase pertumbuhan tiap tahunnya

2.6 Trip Generation

Tujuan dasar tahapan bangkitan pergerakan adalah menghasilkan model hubungan yang mengaitkan parameter tata guna lahan dengan jumlah pergerakan yang menuju ke suatu zona atau jumlah pergerakan yang meninggalkan suatu zona. Zona asal dan tujuan biasanya menggunakan istilah trip end. Model ini sangat dibutuhkan apabila efek tata guna lahan dan pemilikan pergerakan terhadap besarnya bangkitan dan tarikan pergerakan berubah sebagai fungsi waktu, sehingga dapat digunakan untuk memprediksi dampak lalu lintas yang ditimbulkan oleh adanya pembangunan baru tersebut.

2.7 Trip Distribution

Besarnya bangkitan dan tarikan pergerakan merupakan informasi yang sangat berharga yang dapat digunakan untuk memprediksikan besarnya pergerakan zona. Akan tetapi, informasi tersebut tidaklah cukup. Diperlukan informasi lain berupa pemodelan pola pergerakan antara zona yang sudah pasti sangat dipengaruhi oleh tingkat aksesibilitas sistem jaringan antara zona dan tingkat bangkitan, serta tarikan zona.

2.8 Kebutuhan Ruang Parkir

Parkir berkait erat dengan kebutuhan ruang. Namun persediaan ruang, terutama di daerah perkotaan sangat terbatas. Jumlah kendaraan yang bertambah setiap tahunnya, terutama jenis kendaraan pribadi menjadi penyebab utama meningkatnya kebutuhan akan ruang parkir. Setiap pelaku lalu lintas mempunyai kepentingan yang berbeda dan menginginkan fasilitas parkir sesuai dengan kepentingannya. Keinginan para pemarkir patut diperhatikan oleh penyedia

tempat parkir dalam merencanakan fasilitas parkir. Selain itu, lokasi tempat parkir dengan tempat yang dituju harus berada dalam jarak yang dijangkau dengan berjalan kaki, karena kebutuhan parkir adalah fungsi dari kegiatan. (Warpani *dalam* Nugroho, A.S, 2011).

2.8.1 Pengendalian Parkir

Perparkiran dapat digunakan sebagai alat pengendali lalu lintas, melalui kebijakan daerah bebas parkir dan atau pembatasan parkir. Pada daerah bebas parkir, sepanjang ruas jalan tertentu diterapkan larangan parkir. Agar keinginan akan sarana parkir dapat dipenuhi, maka pemerintah dapat pula mewajibkan bangunan tertentu menyediakan ruang parkir sesuai kebutuhan. Jenis peruntukan kebutuhan ruang parkir dapat dikelompokkan sebagai berikut (Direktorat Jenderal Perhubungan Darat *dalam* Nugroho, A.S, 2011) :

Untuk kegiatan parkir tetap :

1. Pusat perdagangan
2. Pusat perkantoran
3. Pasar
4. Sekolah
5. Tempat rekreasi
6. Hotel atau tempat penginapan
7. Rumah sakit

2.8.2 Metode untuk Menentukan Kebutuhan Parkir

Untuk menentukan jumlah ruang parkir dipakai metode mencari selisih terbesar antara keberangkatan dan kedatangan dari suatu interval pengamatan. Dalam analisa sebuah tempat parkir perlu ditinjau beberapa parameter penting yaitu (Warpani *dalam* Nugroho, A.S, 2011) :

- Akumulasi parkir merupakan jumlah kendaraan yang diparkir di suatu tempat pada waktu tertentu, dan dapat dibagi sesuai dengan kategori jenis maksud perjalanan. Perhitungan akumulasi parkir dapat menggunakan rumus (Munawar dalam Nugroho, A.S, 2011) :

$$Akumulasi = Ei - Ex \quad \dots\dots(25)$$

Dimana :

Ei = Entry (kendaraan yang masuk lokasi)
kend/menit/jam

Ex = Exit (kendaraan yang keluar lokasi)
kend/menit/jam

Bila sebelum pengamatan sudah terdapat kendaraan yang parkir , maka :

$$Akumulasi = Ei - Ex + X \quad \dots\dots(26)$$

Dimana:

X = Jumlah kendaraan yang telah diparkir
sebelum pengamatan (kend)

- Volume parkir menyatakan jumlah kendaraan yang termasuk dalam beban parkir (yaitu jumlah kendaraan per periode tertentu, biasanya per hari). Waktu yang digunakan kendaraan untuk parkir, dalam menit atau jam-jaman, menyatakan lama parkir.
- Durasi parkir adalah rentang waktu sebuah kendaraan parkir di suatu tempat (dalam satuan menit atau jam). Nilai durasi parkir dapat diperoleh dengan rumus :

$$\text{Durasi} = \text{Extime} - \text{Entime} \quad \dots\dots(27)$$

Dimana,

Extime = Waktu saat kendaraan keluar dari lokasi parkir (menit/jam)

Entime = Waktu saat kendaraan masuk ke lokasi parkir (menit/jam)

- Pergantian parkir (*parking turn over*) adalah tingkat penggunaan ruang parkir dan diperoleh dengan membagi volume parkir dengan jumlah ruang-ruang parkir untuk satu periode tertentu. Besarnya *turn over* parkir ini diperoleh dengan rumus :

$$\text{Turn over} = \frac{\text{Jumlah total volume parkir}}{\text{Ruang parkir tersedia} \times \text{lama periode studi}} \quad \dots\dots(28)$$

- Indeks parkir adalah ukuran yang lain untuk menyatakan penggunaan panjang jalan dan dinyatakan dalam presentase ruang yang ditempati oleh kendaraan parkir.

$$\text{Indeks parkir} = \frac{\text{Akumulasi Parkir} \times 100\%}{\text{Ruang parkir tersedia}} \quad \dots\dots(29)$$

2.8.3 Penentuan Kapasitas Parkir

Dalam penentuan kapasitas lahan parkir dipengaruhi oleh sudut parkir dan lebar kendaraan. Sehingga kapasitas lahan parkir dapat diketahui menurut masing-masing sudut parkir kendaraan (Warpani, 1990). Dalam tugas akhir ini sudut parkir yang digunakan adalah 90°. Menurut Nugroho, A.S jumlah parkir yang dapat diparkir adalah :

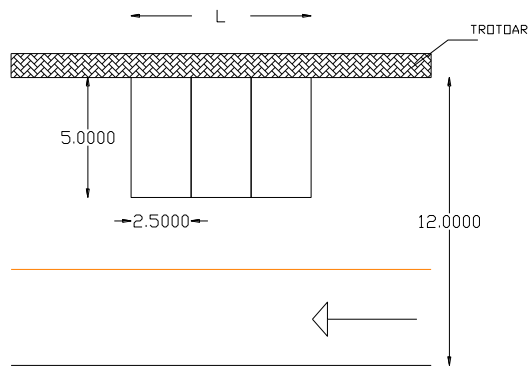
$$N = \frac{L}{250} \quad \dots\dots(30)$$

Dimana:

L = panjang jalan (m)

N = Jumlah parkir yang dapat diparkir

Berikut adalah kondisi dimana parkir tersebut menggunakan posisi parkir 90°



trotoar

Gambar 2.4 Posisi Parkir 90°

Sumber : Warpani dalam Nugroho, A.S, 2011

2.8.4 Satuan Ruang Parkir

Satuan ruang parkir adalah ukuran luas efektif untuk meletakkan kendaraan (mobil penumpang, bus/truk, atau sepeda motor), termasuk dimensi, ruang bebas dan lebar bukaan pintu kendaraan. Satuan ruang parkir digunakan untuk mengukur kebutuhan ruang parkir. Penentuan satuan ruang parkir dibagi atas tiga jenis kendaraan seperti pada Tabel 2.12

Tabel 2.12 Penentuan Satuan Ruang Parkir

Jenis Kendaraan	Satuan Ruang Parkir (m ²)
Mobil Penumpang	2.50 x 5.00
Bus/Truk	3.40 x 12.50
Sepeda motor	0.75 x 2.00

Sumber : (Warpani dalam Nugroho, A.S, 2011)

(lembar ini sengaja dikosongkan)

BAB III METODOLOGI

Metodologi pada penulisan Tugas akhir ini dapat dilihat pada penjelasan dibawah ini antara lain :

3.1 Perumusan Masalah

Pada tahap ini, permasalahan yang ada dirumuskan sehingga didapatkan tujuan yang diharapkan mampu mengatasi permasalahan tersebut dan memberikan batasan masalah agar pembahasan lebih terfokus.

3.2 Studi Literatur

Tahapan ini membahas tentang studi literatur atau dasar teori yang digunakan untuk perhitungan analisa manajemen lalu lintas yang mengacu pada Manual Kapastas Jalan Indonesia (MKJI,1997) dan referensi-referensi lain yang mendukung.

3.3 Pengumpulan Data

Data yang diperlukan adalah data yang berkaitan dengan tujuan utama penelitian ini, yang memahami tingkat pelayanan pada ruas jalan dan persimpangan di kawasan sekitar The City Square. Untuk mendapatkan sebuah data, perlu dilakukan survey dan dari hasil survey tersebut didapatkan data-data. Adapun data yang diperlukan adalah:

3.3.1 Data Primer

Data primer merupakan data yang diperoleh dari survey lapangan disekitar lokasi studi, antara lain:

a. Data Geometrik Jalan

Data geometrik jalan diperoleh dari lapangan dengan cara melakukan pengukuran lebar perkerasan dan bahu jalan.

b. Data Volume Lalu Lintas

Survey perhitungan kendaraan dilakukan secara manual dengan alat bantu *counter* dengan prosedur sebagai berikut:

1. Pengamat mencatat pada lembar form survey setiap kendaraan yang lewat menurut klasifikasi macam kendaraan.
2. Pengamatan dilakukan secara serentak pada titik pengamatan yang telah ditentukan sebelumnya pada lokasi studi dan dilakukan setiap 5 menit pada waktu jam-jam sibuk.
3. Kendaraan yang dicatat dikategorikan atas 4 jenis kendaraan yaitu:
 - a) Kendaraan ringan (LV), meliputi mobil pribadi, angkutan umum, taxi, dan pick up.
 - b) Kendaraan berat (HV), meliputi bus dan truck.
 - c) Sepeda motor (MC)
 - d) Kendaraan tak bermotor (UM)

c. Data kendaraan keluar/masuk pada bangunan analog.

3.3.2 Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang didapat dari instansi atau badan-badan yang terkait sebagai dasar untuk menentukan apakah data yang tersedia mencukupi untuk menunjang analisa, antara lain:

- a. Data volume kendaraan per tahun pada jaringan jalan yang termasuk lokasi studi didapat dari Dinas Perhubungan Kota Surabaya.
- b. Data luas efektif bangunan dan jumlah kendaraan yang masuk dan keluar bangunan-bangunan analog yaitu untuk Apartemen dipilih Apartemen Trillium, Apartemen Gunawangsa dan Apartemen Puncak Marina.

3.4 Prosedur Survey

Dalam pengambilan data survey diperlukan beberapa prosedur seperti dibawah ini:

- a. Menyiapkan lembaran formulir survey yang akan digunakan untuk mencatat data:
 1. Volume lalu lintas
 2. Data geometrik jalan dan kondisi lingkungan
- b. Menyiapkan peralatan survey
 1. Alat tulis
 2. Stopwatch
 3. Counter, untuk membantu menghitung LHR kendaraan yang lewat.
 4. Rollmeter, untuk pengukuran geometrik jalan.
- c. Menentukan Waktu Pengumpulan Data
 Pengambilan data lalu lintas dilakukan pada hari-hari yang memiliki karakteristik lalu lintas yang berbeda dan dilakukan pada saat jam puncak. Pengambilan data dilakukan per 5 menit.

3.5 Survey Pendahuluan

Survey volume pendahuluan dilakukan untuk memperoleh data dan jumlah karakteristik kendaraan yang melalui ruas jalan selama periode waktu pengamatan. Survey ini dilakukan secara manual diruas dan simpang jalan yang akan terpengaruh oleh The City Square. Tata cara yang digunakan adalah:

- a. Pengamatan dilakukan pada 3 (tiga) titik, masing-masing titik terdapat dua surveyor, dengan tujuan mencatat pada lembar form survey setiap kendaraan yang lewat menurut klasifikasi macam kendaraan. Lembar form dapat dilihat pada gambar 3.1.

FORM SURVEY VOLUME KENDARAAN				
Lokasi	:			
Arah	:			
Waktu	:			
WAKTU	JENIS KENDARAAN			
	UM	MC	LV	HV

Gambar 3.1 Form Survey Volume Kendaraan

- b. Pengamatan dilakukan pada puncak pagi mulai pukul 06.00 – 08.00 WIB, dan puncak sore mulai pukul 16.00 – 18.00 WIB dengan interval 5 menit, untuk mengetahui volume lalu lintas terbesar dan menentukan jam puncak.
- c. Pengamatan dilakukan di Simpang A.yani, Simpang Jemursari, Simpang 3 tak bersinyal Jalan Margorejo Indah yang diperkirakan akan terpengaruh lalu lintasnya.

3.6 Analisa Kinerja Eksisting

Tahapan ini bertujuan untuk mengetahui kinerja jalan dan persimpangan pada kondisi eksisting dengan panduan MKJI 1997. Analisa kondisi lalu lintas jalan dan persimpangan kondisi eksisting pada lokasi studi didapatkan dari data primer berupa *Traffic Counting*.

3.7 Prediksi Volume Lalu Lintas

Pada tahapan ini, menganalisa pertumbuhan kendaraan untuk tahun rencana yaitu pada saat The City Square mulai beroperasi yaitu pada tahun 2017 dan 3 tahun setelah The City Square beroperasi yaitu pada tahun 2020, berdasarkan data sekunder pertumbuhan kendaraan per tahun selama 5 tahun terakhir dan diolah dengan metode bunga majemuk. Tahapan pengerjaannya sebagai berikut:

- a. Dari data jumlah kendaraan bermotor tiap tahun di Surabaya, didapatkan pertumbuhan rata-rata (i) tiap jenis kendaraan, kemudian masukkan data-data yang dibutuhkan pada rumus bunga majemuk. Data-data tersebut adalah:
 1. i didapat dari perhitungan data rata-rata jumlah kendaraan bermotor tiap tahun di Surabaya per jenis kendaraan.
 2. $N=3$, yang didapat dari selisih tahun pada saat TCS mulai beroperasi (2017) dengan tahun pada saat apartemen 3 tahun beroperasi (2020)
 3. P = Volume lalu lintas eksisting yang ditilik per tipe kendaraan dan pergerakan.
- b. Dari data-data tersebut didapat angka F yang merupakan prediksi lalu lintas kendaraan pada tahun 2020. Kemudian, menghitung derajat kejenuhannya (DS).

3.8 Analisa Bangkitan dan Tarikan The City Square

Perhitungan bangkitan The City Square (TCS) ini dengan cara menganalogikan dengan bangunan analog serupa yang terdiri dari apartemen, hotel dan office. Untuk apartemen dipilih Apartemen Trillium, Apartemen Gunawangsa dan Apartemen Puncak Marina yang mana memiliki karakteristik yang sama.

Pengolahan data dilakukan dengan metode analisis regresi linear berganda. Sehingga bisa didapatkan prediksi besarnya tarikan dan bangkitan kendaraan akibat The City Square pada saat beroperasi, dengan menggunakan salah satu variabel bebas

dari beberapa variabel berikut, diantaranya: jumlah kamar, tingkat hunian dan luas lahan serta jumlah kendaraan yang masuk dan keluar tiap bangunan analog.

3.9 Pembebanan Akibat Bangkitan dan Tarikan The City Square

Pembebanan dilakukan dengan menggunakan metode proporsional *traffic counting* berdasarkan prosentase jumlah kendaraan yang lewat pada ruas jalan dibandingkan secara proporsional dimana prosentase jumlah tersebut didapat dari jumlah kendaraan pada jaringan jalan pada kondisi eksisting.

Pembebanan lalu lintas ditujukan untuk mengestimasi volume lalu lintas pada ruas didalam jaringan atau persimpangan.

3.10 Analisa Pengaruh Bangkitan dan Tarikan The City Square Terhadap Kinerja Jaringan Jalan

Setelah didapat data bangkitan The City Square maka data tersebut dimasukkan pada perhitungan kinerja jaringan jalan yang termasuk lokasi studi yang telah disebutkan sebelumnya, pada tahun 2020 dengan panduan MKJI, 1997. Syarat yang diberikan yaitu jika $DS > 0,85$, maka dilakukan manajemen lalu lintas dan dievaluasi ulang sampai $DS < 0,85$.

3.11 Manajemen Lalu Lintas

Jika DS akibat tarikan pada tahun rencana $> 0,85$ maka diperlukan suatu manajemen lalu lintas untuk mengatasi masalah tersebut. Alternatif perbaikan yang dapat diusulkan terdiri dari pengaturan lampu lalu lintas (APILL) , pelebaran jalan, jalan satu arah, atau jalan alternatif.

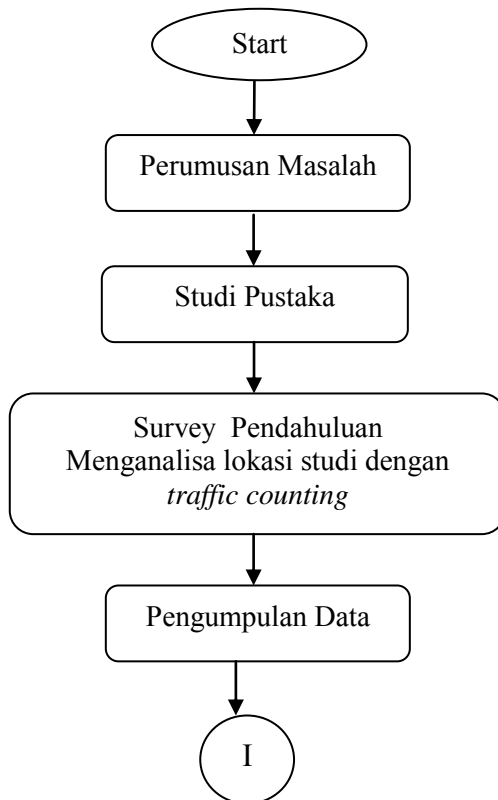
3.12 Analisa Kapasitas Ruang Parkir

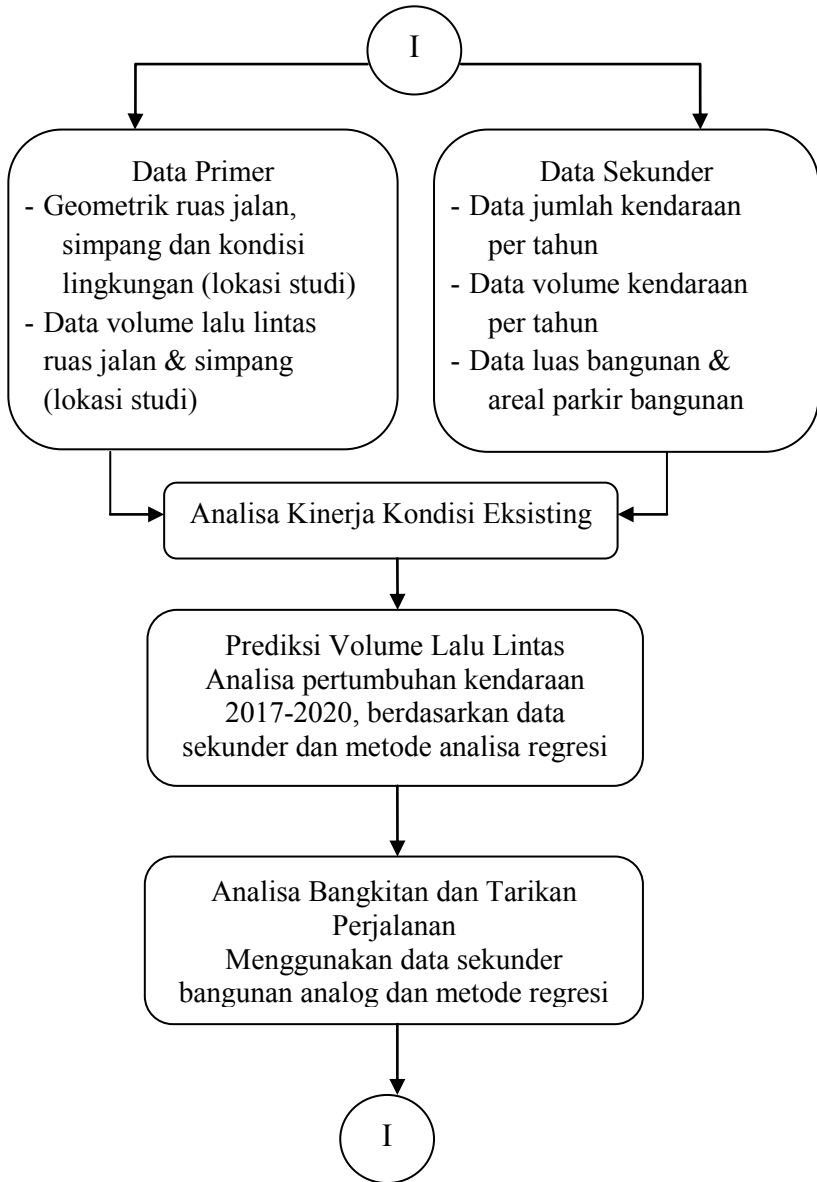
Analisa kapasitas ruang parkir ini ditujukan untuk mengetahui apakah lahan parkir yang disediakan mampu menampung kendaraan yang akan parkir di The City Square.

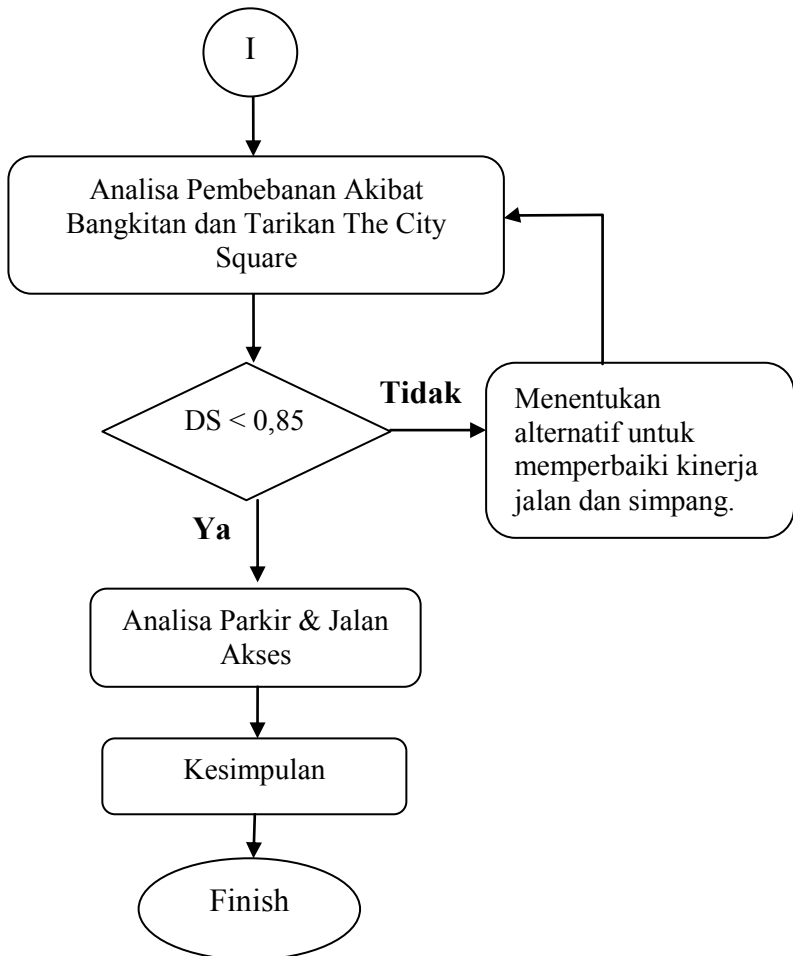
Analisa kapasitas ruang parkir ini diperlukan dalam pengaturan lalu lintas di sekitar kawasan The City Square. Jika The City Square telah beroperasi, maka harus dihindari adanya kendaraan yang parkir memakan badan jalan, sehingga kapasitas ruang parkir The City Square ini juga harus dipertimbangkan.

3.13 Bagan Alir (*Flow Chart*)

Sebagai ringkasan dari tahapan metodologi seperti yang telah dijelaskan dalam sub bab-sub bab tersebut diatas, berikut disajikan bagan aliran metodologi studi secara keseluruhan.







(lembar ini sengaja dikosongkan)

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Data Hasil Survey Kondisi Eksisting

Dalam penyelesaian tugas akhir ini ada dua tipe data yang digunakan, yaitu data primer dan data sekunder.

Data primer adalah data yang diperoleh dengan pengamatan langsung di lapangan, sedangkan data sekunder adalah data penunjang yang didapat dari berbagai sumber (dokumen, buku, tugas akhir terdahulu maupun data dari instansi terkait).

Yang termasuk dalam data primer adalah data hasil survey geometrik dan data keluar masuk kendaraan pada bangunan analog. Sedangkan yang termasuk data sekunder yaitu data survey traffic counting dan data lahan di lokasi study, serta 3 data apartemen pembanding (Apartemen Puncak Marina, Apartemen Metropolis, dan Apartemen Trillium).

4.1.1 Kondisi Geometrik Persimpangan

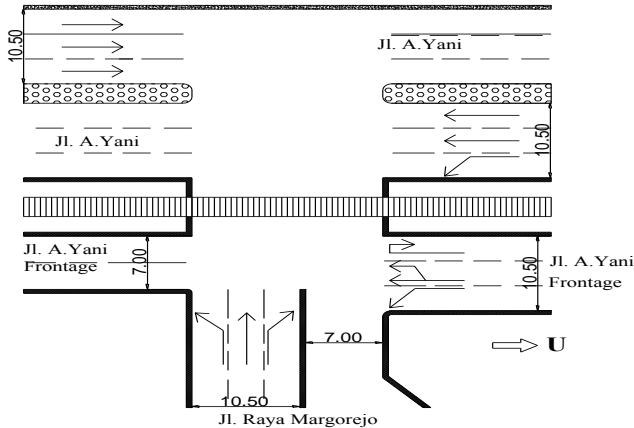
Untuk dapat mengidentifikasi suatu permasalahan yang ada maka perlu diketahuinya kondisi di wilayah sekitar perencanaan sehingga dalam melakukan evaluasi dapat dihasilkan suatu kondisi yang layak dan nantinya dapat berguna serta berfungsi secara baik di wilayah tersebut, baik untuk kondisi saat ini maupun di masa yang akan datang sesuai dengan umur rencana yang telah ditentukan.

4.1.2 Kondisi Eksisting Persimpangan

Persimpangan Giant A.Yani, Raya Jemursari dan Margorejo Indah dikategorikan sebagai daerah komersil (COM) dan pemukiman (RES). Pada jam – jam sibuk persimpangan ini akan mengalami kepadatan yang cukup mengganggu di wilayah tersebut sehingga mengakibatkan kemacetan. Tentu saja hal ini menjadi hal yang meresahkan bagi pengguna jalan tersebut. Apalagi apabila Apartemen The City Square telah beroperasi tentu saja akan menambah

kemacetan yang ada. Guna mengatasi keresahan yang ada maka perlu adanya evaluasi terhadap kinerja ruas jalan dan persimpangan di wilayah tersebut sehingga dapat mengatasi permasalahan yang ada.

4.1.2.1 Simpang Giant A.Yani

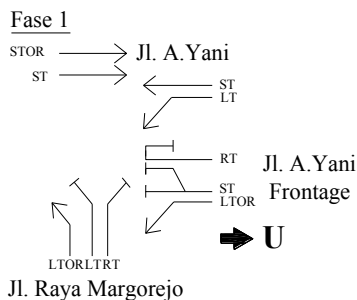


Gambar 4.1 Layout Simpang Giant A.Yani

a. Pembagian Fase

Persimpangan JL. A.Yani – Jl. Raya Margorejo terdiri dari 3 pendekatan dan 3 pengaturan fase, yaitu :

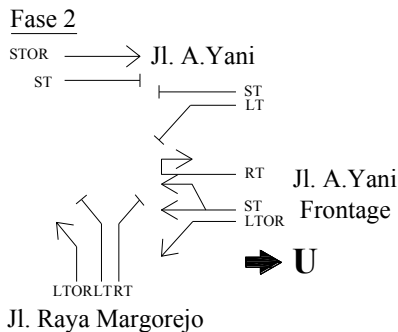
➤ Fase 1



Gambar 4.2 Fase 1 Simpang Giant A.Yani

- a) Lampu hijau menyala pada pendekat Selatan Jl.A.Yani, arus ST bergerak langsung.
- b) Lampu hijau menyala pada pendekat Utara Jl.A.Yani, arus LT dan ST bergerak.
- c) Lampu merah menyala pada pendekat Utara Jl.A.Yani (Frontage), arus RT dan ST berhenti.
- d) Lampu merah menyala pada pendekat Timur, arus LT dan RT berhenti.
- e) LTOR dan STOR jalan terus.
- f)

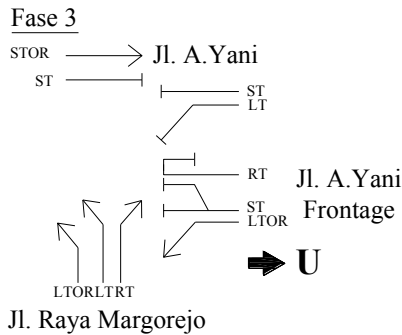
➤ Fase 2



Gambar 4.3 Fase 2 Simpang Giant A.Yani

- a) Lampu hijau menyala pada pendekat Utara Jl.A.Yani (Frontage), arus ST dan RT bergerak langsung.
- b) Lampu merah menyala pada pendekat Selatan Jl.A.Yani, arus ST berhenti.
- c) Lampu merah menyala pada pendekat Utara Jl.A.Yani, arus ST dan LT berhenti.
- d) Lampu merah menyala pada pendekat Timur, arus LT dan RT berhenti
- e) LTOR dan STOR jalan terus.

➤ Fase 3

**Gambar 4.4** Fase 3 Simpang Giant A.Yani

- Lampu hijau menyala pada pendekatan Timur, arus RT dan LT bergerak langsung.
- Lampu merah menyala pada pendekatan Selatan Jl.A.Yani, arus ST berhenti.
- Lampu merah menyala pada pendekatan Utara Jl.A.Yani, arus ST dan LT berhenti.
- Lampu merah menyala pada pendekatan Utara Jl.A.Yani (Frontage), arus RT dan ST berhenti.
- LTOR dan STOR jalan terus.

b. Waktu Sinyal

Peak : Pagi

Hari/Tanggal : Kamis, 2 Oktober 2014

Tabel 4.1 Waktu Sinyal Pagi dan Sore

Fase	Hijau	Kuning	Merah	All red
Fase 1	122	3	102	2
Fase 2	51	3	173	2
Fase 3	45	3	179	2

Peak : Sore
 Hari/Tanggal : Kamis, 2 Oktober 2014

Tabel 4.2 Waktu Sinyal Kereta Melintas

Fase	Hijau	Kuning	Merah	All red
Fase 1	232	3	0	2
Fase 2	151	3	110	2
Fase 3	45	3	110	2

c. Data Kondisi Lingkungan

➤ **Median**

Pada persimpangan Jl. A.Yani – Jl. Raya Margorejo terdapat median yaitu pada pendekat utara, pendekat timur, dan pendekat selatan.

➤ **Tipe Lingkungan**

Berdasarkan data yang diperoleh dari data hasil survey, untuk masing – masing pendekat pada persimpangan Jl. A.Yani – Jl. Raya Margorejo :

- Pendekat utara : komersial (COM)
- Pendekat utara : komersial (COM) + pemukiman (RES)
- Pendekat timur : komersial (COM) + pemukiman (RES)
- Pendekat selatan : komersial (COM)

➤ **Hambatan Samping**

Pada persimpangan Jl. A.Yani – Jl. Raya Margorejo terdapat hambatan samping pada tiap – tiap pendekat, yaitu :

- Pendekat utara : Rendah
- Pendekat timur : Rendah
- Pendekat selatan : Rendah

➤ **Lebar Pendekat (W_A)**

Berdasarkan hasil pengamatan langsung pada kondisi eksisting simpang Jl. A.Yani – Jl. Raya Margorejo dapat kami uraikan sebagai berikut :

- 1) Pendekat Utara Simpang Giant A.Yani
 - Lebar Pendekat : 10,5 m
- 2) Pendekat Utara Simpang Giant A.Yani Frontage
 - Lebar Pendekat : 10,5 m
- 3) Pendekat Timur Simpang Giant A.Yani
 - Lebar Pendekat : 10,5 m
- 4) Pendekat Selatan Simpang Giant A.Yani
 - Lebar Pendekat : 7,0 m

➤ **Lebar Masuk (W_{MASUK})**

Berdasarkan hasil pengamatan langsung pada kondisi eksisting Jl. A.Yani – Jl. Raya Margorejo dapat kami uraikan sebagai berikut :

- 1) Pendekat Utara Simpang Giant A.Yani
 - Lebar Masuk : 10,5 m
- 2) Pendekat Utara Simpang Giant A.Yani Frontage
 - Lebar Masuk : 10,5 m
- 3) Pendekat Timur Simpang Giant A.Yani
 - Lebar Masuk : 7,0 m
- 4) Pendekat Selatan Simpang Giant A.Yani
 - Lebar Masuk : 7,0 m

➤ **Lebar Belok Kiri Langsung (W_{LTOR})**

Berdasarkan hasil pengamatan langsung pada kondisi eksisting simpang Jl. A.Yani – Jl. Raya Margorejo dapat kami uraikan sebagai berikut :

- 1) Pendekat Utara Simpang Giant A.Yani
 - Lebar Belok Kiri Langsung (W_{LTOR}) : 0 m
- 2) Pendekat Utara Simpang Giant A.Yani Frontage
 - Lebar Belok Kiri Langsung (W_{LTOR}) : 3,5 m

- 3) Pendekat Timur Simpang Giant A.Yani
 - Lebar Belok Kiri Langsung ($W_{L\text{TOR}}$) : 3,5 m
- 4) Pendekat Selatan Simpang Giant A.Yani
 - Lebar Belok Kiri Langsung ($W_{L\text{TOR}}$) : 3,5 m

➤ **Lebar Keluar (W_{KELUAR})**

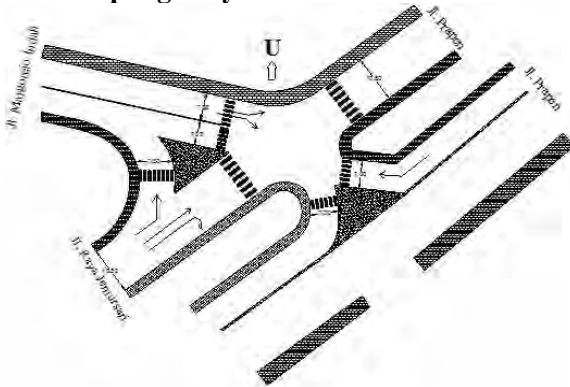
Berdasarkan hasil pengamatan langsung pada kondisi eksisting simpang Jl. A.Yani – Jl. Raya Margorejo dapat kami uraikan sebagai berikut :

- 1) Pendekat Utara Simpang Giant A.Yani
 - Lebar Keluar(W_{KELUAR}): 10,5 m
- 2) Pendekat Utara Simpang Giant A.Yani Frontage
 - Lebar Keluar(W_{KELUAR}): 7,0 m dan 10,5 m
- 3) Pendekat Timur Simpang Giant A.Yani
 - Lebar Keluar (W_{KELUAR}): 7,0 m
- 4) Pendekat SelatanSimpang Giant A.Yani
 - Lebar Keluar (W_{KELUAR}): 7,0 m

Tabel 4.3 Hasil Survey dan Analisa DS Simpang Jl. A.Yani – Jl. Raya Margorejo

Geometri:		Fase 1 :		Fase 2 :			
Cycle Time : 233		g = 122		g = 51			
		Fase 3 :		Fase kereta api :			
		g = 45		g=232			
Puncak Pagi							
Pendekat		Volume Lalu Lintas				DS	DS (kereta melintas)
		LV	HV	MC	UM		
Jl. A.yani arah Surabaya	STOR	1974	24	8355	15	0	0
	ST	1189	11	741	0	0,661	0,512
Jl. A.yani arah Sidoarjo	LT	65	0	38	1	0,071	0,055
	ST	1794	55	5912	16	0,994	0,769
Jl. A.yani (Frontage depan Giant)	LTOR	563	13	2072	7	0	0
	ST1	48	0	94	0	0,156	0,230
	ST2	0	0	498	0	0,233	0,109
	RT	534	0	684	0	1,433	2,109
Jl. Raya Margorejo	LTOR	22	0	128	15	0	0
	LT	47	1	204	0	0,238	0,351
	RT	767	6	3424	4	1,563	2,301
Puncak Sore							
Pendekat		Volume Lalu Lintas				DS	DS (kereta melintas)
		LV	HV	MC	UM		
Jl. A.yani arah Royal	STOR	879	21	7284	6	0	0
	ST	816	3	885	0	0,487	0,377
Jl. A.yani arah Sidoarjo	LT	100	0	214	10	0,141	0,109
	ST	2089	0	6906	1	1,131	0,876
Jl. A.yani (Frontage depan Giant)	LTOR	587	12	1322	1	0	0
	ST1	408	2	705	0	1,290	1,900
	ST2	51	0	2054	4	1,080	0,504
	RT	354	0	510	0	1,015	1,494
Jl. Raya Margorejo	LTOR	55	0	87	5	0	0
	LT	67	4	90	0	0,241	0,355
	RT	736	3	3224	1	1,489	2,192

4.1.2.2 Simpang Raya Jemursari



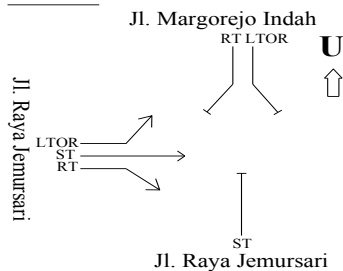
Gambar 4.5 Layout Simpang Raya Jemursari

a. Pembagian Fase

Persimpangan JL. Raya Jemursari – Jl. Margorejo Indah terdiri dari 3 pendekat dan 3 pengaturan fase, yaitu:

➤ Fase 1

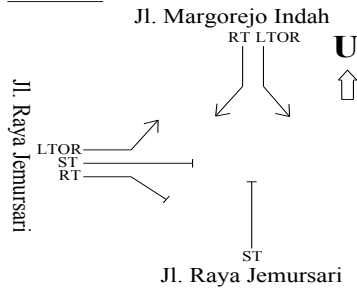
Fase 1



Gambar 4.6 Fase 1 Simpang Raya Jemursari

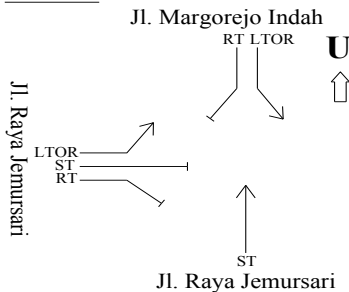
- Lampu Hijau menyala pada pendekat Barat, arus ST dan RT bergerak langsung, LTOR bergerak terus.
- Lampu merah menyala pada pendekat Utara, arus RT berhenti, LTOR bergerak terus.
- Lampu merah menyala pada pendekat Selatan, arus ST berhenti.

➤ Fase 2

Fase 2**Gambar 4.7** Fase 2 Simpang Raya Jemursari

- Lampu Hijau menyala pada pendekat Utara, arus RT bergerak langsung, LTOR bergerak terus.
- Lampu Merah menyala pada pendekat Barat, arus ST dan RT berhenti, LTOR bergerak terus.
- Lampu Merah menyala pada pendekat Selatan, arus ST berhenti.

➤ Fase 3

Fase 3**Gambar 4.8** Fase 3 Simpang Raya Jemursari

- Lampu Hijau menyala pada pendekat Selatan, arus ST bergerak langsung.

- b) Lampu merah menyala pada pendekat Barat, arus RT dan ST berhenti, LTOR bergerak terus.
 c) Lampu merah menyala pada pendekat Utara, arus RT berhenti, LTOR bergerak terus.

b. Waktu Sinyal

Peak : Pagi

Hari/Tanggal : Kamis, 2 Oktober 2014

Tabel 4.4 Waktu Sinyal Pagi

Fase	Hijau	Kuning	Merah	All red
Fase 1	67	3	93	2
Fase 2	46	3	115	2
Fase 3	28	3	131	2

Peak : Sore

Hari/Tanggal : Kamis, 2 Oktober 2014

Tabel 4.5 Waktu Sinyal Sore

Fase	Hijau	Kuning	Merah	All red
Fase 1	67	3	93	2
Fase 2	46	3	115	2
Fase 3	28	3	131	2

c. Data Kondisi Lingkungan

➤ Median

Pada persimpangan Jl. Raya Jemursari – Jl. Margorejo Indah terdapat median yaitu pada pendekat utara.

➤ Tipe Lingkungan

Berdasarkan data yang diperoleh dari data hasil survey, untuk masing – masing pendekat pada persimpangan Jl. Raya Jemursari – Jl. Margorejo Indah didapatkan :

- Pendekat utara : komersial (COM) + pemukiman (RES)
- Pendekat barat : komersial (COM)+ pemukiman (RES)

- Pendekat selatan: komersial (COM)+ pemukiman (RES)

➤ **Hambatan Samping**

Pada persimpangan Jl. Raya Jemursari – Jl. Margorejo Indah terdapat hambatan samping pada tiap – tiap pendekat, yaitu :

- Pendekat utara : Rendah
- Pendekat barat : Rendah
- Pendekat selatan : Rendah

➤ **Lebar Pendekat (W_A)**

Berdasarkan hasil pengamatan langsung pada kondisi eksisting simpang Jl. Raya Jemursari – Jl. Margorejo Indah dapat kami uraikan sebagai berikut :

- 1) Pendekat Utara Simpang Raya Jemursari
 - Lebar Pendekat : 7,0 m
- 2) Pendekat Barat Simpang Raya Jemursari
 - Lebar Pendekat : 10,5 m
- 3) Pendekat Selatan Simpang Raya Jemursari
 - Lebar Pendekat : 7,0 m

➤ **Lebar Masuk (W_{MASUK})**

Berdasarkan hasil pengamatan langsung pada kondisi eksisting Jl. Raya Jemursari – Jl. Margorejo Indah dapat kami uraikan sebagai berikut :

- 1) Pendekat Utara Simpang Raya Jemursari
 - Lebar Masuk : 3,5 m
- 2) Pendekat Barat Simpang Raya Jemursari
 - Lebar Masuk : 10,5 m
- 3) Pendekat Selatan Simpang Raya Jemursari
 - Lebar Masuk : 7,0 m

➤ **Lebar Belok Kiri Langsung ($W_{L\text{TOR}}$)**

Berdasarkan hasil pengamatan langsung pada kondisi eksisting simpang Jl. Raya Jemursari – Jl. Margorejo Indah dapat kami uraikan sebagai berikut :

- 1) Pendekat Utara Simpang Raya Jemursari
 - Lebar Belok Kiri Langsung ($W_{L\text{TOR}}$) : 3,5 m
- 2) Pendekat Barat Simpang Raya Jemursari
 - Lebar Belok Kiri Langsung ($W_{L\text{TOR}}$) : 7,5 m
- 3) Pendekat Selatan Simpang Raya Jemursari
 - Lebar Belok Kiri Langsung ($W_{L\text{TOR}}$) : 0 m

➤ **Lebar Keluar ($W_{K\text{ELUAR}}$)**

Berdasarkan hasil pengamatan langsung pada kondisi eksisting simpang Jl. Raya Jemursari – Jl. Margorejo Indah dapat kami uraikan sebagai berikut :

- 1) Pendekat Utara Simpang Raya Jemursari
 - Lebar Keluar($W_{K\text{ELUAR}}$): 7,0 m
- 2) Pendekat Barat Simpang Raya Jemursari
 - Lebar Keluar($W_{K\text{ELUAR}}$): 10,5 m
- 3) Pendekat Selatan Simpang Raya Jemursari
 - Lebar Keluar($W_{K\text{ELUAR}}$): 7,0 m

Tabel 4.6 Hasil Survey dan Analisa DS Simpang Jl. Raya Jemursari – Jl. Margorejo Indah

Geometri:

Cycle Time : 150

Fase 1 :

g = 67

Fase 2 :

g = 46

Fase 3 :

g = 28

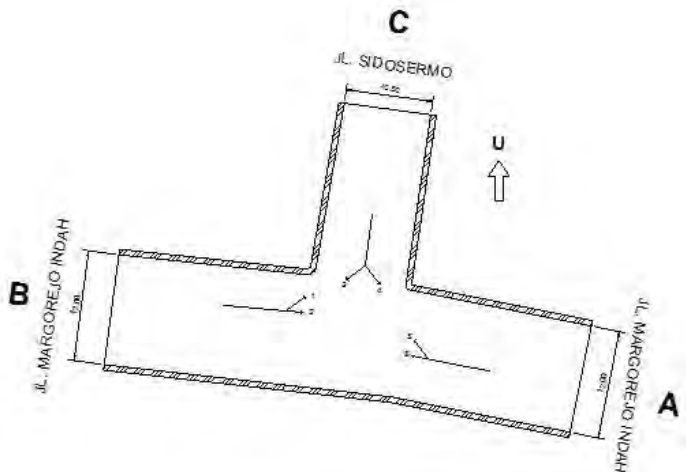
Puncak Pagi

Pendekat		Volume Lalu Lintas				DS
		LV	HV	MC	UM	
Jl. Raya Jemursari (Selatan)	LTOR	249	2	361	7	0
	ST	1638	23	3342	11	0,890
	RT	96	3	124	6	0,115
Jl. Margorejo	LTOR	200	2	286	10	0
	RT	214	0	378	3	0,486
Jl. Raya Jemursari (Timur)	RT	188	0	321	9	0,349

Puncak Sore

Pendekat		Volume Lalu Lintas				DS
		LV	HV	MC	UM	
Jl. Raya Jemursari (Selatan)	LTOR	232	1	316	24	0
	ST	1697	4	2716	10	0,859
	RT	88	0	136	0	0,105
Jl. Margorejo	LTOR	196	1	310	10	0
	RT	209	0	414	3	0,489
Jl. Raya Jemursari (Timur)	RT	361	0	421	0	0,610

4.1.2.3 Simpang Plasa Marina



Gambar 4.9 Layout Simpang Plasa Marina
Simpang Plasa Marina adalah simpang tak bersinyal

a. Pembagian Pendekat

Pada persimpangan Plasa Marina terdapat 3 pendekat, yaitu pendekat Utara, pendekat Timur dan pendekat Barat.

b. Data Kondisi Lingkungan

➤ **Median**

Pada persimpangan Plasa Marina tidak terdapat median pada pendekat utara, pendekat barat dan pendekat timur.

➤ **Tipe Lingkungan**

Berdasarkan data yang diperoleh dari data hasil survey, untuk masing – masing pendekat pada persimpangan Plasa Marina didapatkan :

- Pendekat utara : pemukiman (RES)
- Pendekat timur : komersial (COM)+ pemukiman (RES)

- Pendekat selatan : pemukiman (RES)

➤ Hambatan Samping

Pada persimpangan Plasa Marina terdapat hambatan samping pada tiap – tiap pendekat, yaitu :

- Pendekat utara : Rendah
- Pendekat timur : Rendah
- Pendekat barat : Rendah

Tabel 4.7 Hasil Survey dan Analisa DS Simpang Plasa Marina

Geometri:

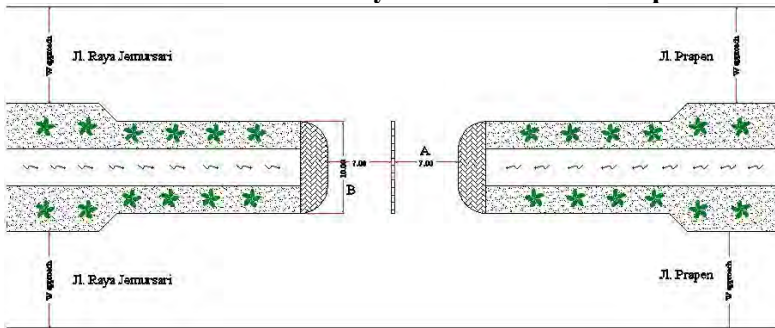
Puncak Pagi

Pendekat		Volume Lalu Lintas				DS
		LV	HV	MC	UM	
Jl. Utama A	ST	328	1	457	12	0,581
	RT	81	0	149	8	
Jl. Utama B	LT	248	0	369	3	
	ST	293	2	397	4	
Jl. Minor C	LT	102	0	263	10	
	RT	98	1	249	10	

Puncak Sore

Pendekat		Volume Lalu Lintas				DS
		LV	HV	MC	UM	
Jl. Utama A	ST	331	1	453	12	0,585
	RT	114	0	194	10	
Jl. Utama B	LT	275	0	404	3	
	ST	271	1	451	14	
Jl. Minor C	LT	87	0	288	6	
	RT	82	0	235	4	

4.1.2.4 U-Turn Jl. Raya Jemursari – Jl. Prapen



Gambar 4.10 Layout U-Turn Raya Jemursari – Prapen

a. Data Kondisi Lingkungan

➤ Jalinan

- Pendekat A = 7 m
- Pendekat B = 10 m
- Lebar Jalan 1 = 10,5 m
- Lebar Jalan 2 = 10,5 m

Tabel 4.8 Hasil Survey dan Analisa DS U-Turn

Puncak Pagi						
Pergerakan		Volume Lalu Lintas				DS
		LV	HV	MC	UM	
Weaving	A-C	21	0	15	1	0,69
	D-B	1468	18	3172	9	
Non Weaving	A-B	179	2	271	9	
	D-C	170	5	170	2	

4.2 Analisa Pertumbuhan Lalu Lintas Kota Surabaya

Pertumbuhan lalu lintas dianggap sebanding dengan pertumbuhan kendaraan, dengan demikian dapat diartikan pertumbuhan lalu lintas dapat di estimasi dengan pertambahan jumlah kendaraan. Prediksi pertumbuhan regional sangat dibutuhkan khususnya volume lalu lintas yang akan datang. Dalam melakukan prediksi terhadap pertumbuhan kapasitas kendaraan dilakukan dengan metode

regresi. Metode ini menghasilkan garis penyimpangan yang dapat ditekan sekecil mungkin sesuai data yang kita miliki. Dalam analisa regresi dapat dinyatakan bentuk persamaan matematis yang menyatakan hubungan fungsional antara variabel- variabelnya Metode yang digunakan adalah metode regresi linier.

Tabel 4.9 Data Jumlah Kendaraan Terdaftar di Kota Surabaya

Tahun	LV	HV	MC
2008	264263	97112	1401561
2009	281818	102300	1529300
2010	300217	107898	1663258
2011	319462	113905	1803437
2012	339551	120323	1949834

Sumber : Tugas Akhir Michael Arcos Tapangrara .2013. Analisa lalu lintas akibat dibangunnya Hotel Santika di Surabaya.

4.2.1 Pertumbuhan Mobil Penumpang (LV)

Pertumbuhan mobil penumpang dapat dilihat dari Tabel 4.10 sebagai berikut:

Tabel 4.10 Pertumbuhan Mobil Penumpang (LV)

Tahun	LV	Pertumbuhan (%)	Rata-rata
2008	264263	0	5,174
2009	281818	6,64	
2010	300217	6,53	
2011	319462	6,41	
2012	339551	6,29	

Dalam menghitung prediksi pertumbuhan volume lalu lintas kendaraan ringan (LV) dimasa digunakan rata-rata dari pertumbuhan tiap tahun yaitu 5,174 % mendatang.

4.2.2 Pertumbuhan Bus/Truk (HV)

Pertumbuhan mobil beban / truk dapat dilihat dari Tabel 4.11 sebagai berikut:

Tabel 4.11 Pertumbuhan Bus/Truk (HV)

Tahun	HV	Pertumbuhan (%)	Rata-rata
2008	97112	0	4,403
2009	102300	5,34	
2010	107898	5,47	
2011	113905	5,57	
2012	120323	5,63	

Dalam menghitung prediksi pertumbuhan volume lalu lintas kendaraan berat (HV) dimasa mendatang digunakan rata-rata dari pertumbuhan tiap tahun yaitu 4,403 %.

4.2.3 Pertumbuhan Sepeda Motor (MC)

Pertumbuhan sepeda motor (MC) dapat dilihat dari Tabel 4.12 sebagai berikut:

Tabel 4.12 Pertumbuhan Sepeda Motor (MC)

Tahun	MC	Pertumbuhan (%)	Rata-rata
2008	1401561	0	6,884
2009	1529300	9,11	
2010	1663258	8,76	
2011	1803437	8,43	
2012	1949834	8,12	

Dalam menghitung prediksi pertumbuhan volume lalu lintas kendaraan ringan (MC) dimasa mendatang digunakan rata-rata dari pertumbuhan tiap tahun yaitu 6,884 %.

4.3 Bangkitan dan Tarikan Kendaraan Pada Bangunan Analog

Dengan mengambil asumsi adanya hubungan antara intensitas guna lahan dengan jumlah kendaraan yang keluar masuk lokasi, maka dapat ditentukan hubungan matematis yang menggambarkan tingkat bangkitan dan tarikan perjalanan dari lokasi tersebut. Adapun asumsi yang digunakan untuk menghitung lalu lintas yang menambah kendaraan ke simpang daerah sekitar The City Square adalah dengan asumsi dari bangunan yang sudah beroperasi dan juga hampir sama karakteristiknya, yaitu data survey counting dan data luas lahan dari Apartemen Puncak Marina, Apartemen Metropolis, dan Apartemen Trillium, yang dibandingkan sebagai bangunan analog untuk bangkitan dan Hotel Tunjungan, Hotel Surabaya Plaza, dan Mercure Grand Mirama untuk tarikan Condotel dan Gedung Graha SA, BRI Tower dan Wisma BII untuk tarikan Office.

Tabel 4.13 Data keluar Kendaraan Apartemen Puncak Marina

HASIL SURVEY LALU LINTAS										
Hari / Tanggal, Bln, Ta		Selasa, 21 Oktober 2014								
Lokasi		Apartemen Puncak Marina								
Arah										
Waktu										
WAKTU		Jenis Kendaraan (kend/15 Menit)		Prosentase		Jenis Kendaraan (kend/jam)		Total (smp/jam)		
		LV	MC	LV	MC	LV	MC			
06.00 - 06.15	0	1	0,00	0,98						
06.15 - 06.30	1	2	0,41	1,96						
06.30 - 06.45	2	2	0,82	1,96						
06.45 - 07.00	2	1	0,82	0,98						
07.00 - 07.15	5	1	2,04	0,98	5	6	6,2			
07.15 - 07.30	8	5	3,27	4,90	10	6	11,2			
07.30 - 07.45	7	4	2,86	3,92	17	9	18,8			
07.45 - 08.00	8	4	3,27	3,92	22	11	24,2			
08.00 - 08.15	8	4	3,27	3,92	28	14	30,8			
08.15 - 08.30	6	1	2,45	0,98	31	17	34,4			
08.30 - 08.45	1	1	0,41	0,98	29	13	31,6			
08.45 - 09.00	1	1	0,41	0,98	23	10	25			
09.00 - 09.15	1	0	0,41	0,00	16	7	17,4			
09.15 - 09.30	1	1	0,41	0,98	9	3	9,6			
09.30 - 09.45	1	0	0,41	0,00	4	3	4,6			
09.45 - 10.00	1	1	0,41	0,98	4	2	4,4			
10.00 - 10.15	0	1	0,00	0,98	4	2	4,4			
10.15 - 10.30	1	2	0,41	1,96	3	3	3,6			
10.30 - 10.45	1	1	0,41	0,98	3	4	3,8			
10.45 - 11.00	4	2	1,63	1,96	3	5	4			
11.00 - 11.15	4	1	1,63	0,98	6	6	7,2			
11.15 - 11.30	3	3	1,22	2,94	10	6	11,2			
11.30 - 11.45	2	1	0,82	0,98	12	7	13,4			
11.45 - 12.00	3	1	1,22	0,98	13	7	14,4			
12.00 - 12.15	4	1	1,63	0,98	12	6	13,2			
12.15 - 12.30	4	1	1,63	0,98	12	6	13,2			
12.30 - 12.45	2	1	0,82	0,98	13	4	13,8			
12.45 - 13.00	4	1	1,63	0,98	13	4	13,8			
13.00 - 13.15	4	0	1,63	0,00	14	4	14,8			
13.15 - 13.30	4	0	1,63	0,00	14	3	14,6			
13.30 - 13.45	2	0	0,82	0,00	14	2	14,4			
13.45 - 14.00	1	0	0,41	0,00	14	1	14,2			
14.00 - 14.15	2	1	0,82	0,98	11	0	11			
14.15 - 14.30	4	1	1,63	0,98	9	1	9,2			
14.30 - 14.45	2	1	0,82	0,98	9	2	9,4			
14.45 - 15.00	2	0	0,82	0,00	9	3	9,6			
15.00 - 15.15	2	1	0,82	0,98	10	3	10,6			
15.15 - 15.30	4	1	1,63	0,98	10	3	10,6			
15.30 - 15.45	5	1	2,04	0,98	10	3	10,6			
15.45 - 16.00	6	1	2,45	0,98	13	3	13,6			
16.00 - 16.15	6	0	2,45	0,00	17	4	17,8			
16.15 - 16.30	4	1	1,63	0,98	21	3	21,6			
16.30 - 16.45	4	0	1,63	0,00	21	3	21,6			
16.45 - 17.00	5	1	2,04	0,98	20	2	20,4			
17.00 - 17.15	7	2	2,86	1,96	19	2	19,4			
17.15 - 17.30	6	1	2,45	0,98	20	4	20,8			
17.30 - 17.45	6	0	2,45	0,00	22	4	22,8			
17.45 - 18.00	5	2	2,04	1,96	24	4	24,8			
18.00 - 18.15	4	1	1,63	0,98	24	5	25			
18.15 - 18.30	6	1	2,45	0,98	21	4	21,8			
18.30 - 18.45	5	1	2,04	0,98	21	4	21,8			
18.45 - 19.00	4	2	1,63	1,96	20	5	21			
19.00 - 19.15	7	2	2,86	1,96	19	5	20			
19.15 - 19.30	8	2	3,27	1,96	22	6	23,2			
19.30 - 19.45	7	2	2,86	1,96	24	7	25,4			
19.45 - 20.00	5	7	2,04	6,86	26	8	27,6			
20.00 - 20.15	7	7	2,86	6,86	27	13	29,6			
20.15 - 20.30	5	5	2,04	4,90	27	18	30,6			
20.30 - 20.45	5	4	2,04	3,92	24	21	28,2			
20.45 - 21.00	5	5	2,04	4,90	22	23	26,6			
21.00 - 21.15	4	2	1,63	1,96	22	21	26,2			
21.15 - 21.30	4	2	1,63	1,96	19	16	22,2			
21.30 - 21.45	2	0	0,82	0,00	18	13	20,6			
21.45 - 22.00	1	0	0,41	0,00	15	9	16,8			
Total		245	102	100	100	31	23	34,4		
		Bangkitan								

Sumber : Survey, 2014

Tabel 4.14 Data Keluar Kendaraan Apartemen Metropolitan

HASIL SURVEY LALU LINTAS									
Hari / Tanggal, Bln, Ta			Rabu, 22 Oktober 2014						
Lokasi			Apartemen Metropolitan						
Arah									
Waktu									
WAKTU	Jenis Kendaraan (kend/15 Menit)		Keluar		Jenis Kendaraan (kend/jam)		Total (smp/jam)		
	LV	MC	Prosentase		LV	MC			
			LV	MC					
06.00 - 06.15	4	5	1,11	2,43					
06.15 - 06.30	13	2	3,60	0,97					
06.30 - 06.45	9	7	2,49	3,40					
06.45 - 07.00	13	5	3,60	2,43					
07.00 - 07.15	14	7	3,88	3,40					
07.15 - 07.30	9	12	2,49	5,83	39	19	42,8		
07.30 - 07.45	8	6	2,22	2,91	45	31	51,2		
07.45 - 08.00	8	9	2,22	4,37	44	30	50		
08.00 - 08.15	10	10	2,77	4,85	39	34	45,8		
08.15 - 08.30	13	7	3,60	3,40	35	37	42,4		
08.30 - 08.45	9	5	2,49	2,43	39	32	45,4		
08.45 - 09.00	5	7	1,39	3,40	40	31	46,2		
09.00 - 09.15	0	6	0,00	2,91	37	29	42,8		
09.15 - 09.30	9	2	2,49	0,97	27	25	32		
09.30 - 09.45	4	3	1,11	1,46	23	20	27		
09.45 - 10.00	1	2	0,28	0,97	18	18	21,6		
10.00 - 10.15	3	3	0,83	1,46	14	13	16,6		
10.15 - 10.30	2	0	0,55	0,00	17	10	19		
10.30 - 10.45	7	0	1,94	0,00	10	8	11,6		
10.45 - 11.00	9	5	2,49	2,43	13	5	14		
11.00 - 11.15	7	2	1,94	0,97	21	8	22,6		
11.15 - 11.30	6	1	1,66	0,49	25	7	26,4		
11.30 - 11.45	10	0	2,77	0,00	29	8	30,6		
11.45 - 12.00	9	0	2,49	0,00	32	8	33,6		
12.00 - 12.15	5	0	1,39	0,00	32	3	32,6		
12.15 - 12.30	5	2	1,39	0,97	30	1	30,2		
12.30 - 12.45	8	0	2,22	0,00	29	2	29,4		
12.45 - 13.00	6	1	1,66	0,49	27	2	27,4		
13.00 - 13.15	2	2	0,55	0,97	24	3	24,6		
13.15 - 13.30	3	2	0,83	0,97	21	5	22		
13.30 - 13.45	2	4	0,55	1,94	19	5	20		
13.45 - 14.00	0	3	0,00	1,46	13	9	14,8		
14.00 - 14.15	1	5	0,28	2,43	7	11	9,2		
14.15 - 14.30	3	0	0,83	0,00	6	14	8,8		
14.30 - 14.45	4	1	1,11	0,49	6	12	8,4		
14.45 - 15.00	5	1	1,39	0,49	8	9	9,8		
15.00 - 15.15	2	0	0,55	0,00	13	7	14,4		
15.15 - 15.30	3	3	0,83	1,46	14	2	14,4		
15.30 - 15.45	4	0	1,11	0,00	14	5	15		
15.45 - 16.00	3	2	0,83	0,97	14	4	14,8		
16.00 - 16.15	5	3	1,39	1,46	12	5	13		
16.15 - 16.30	7	4	1,94	1,94	15	8	16,6		
16.30 - 16.45	8	4	2,22	1,94	19	9	20,8		
16.45 - 17.00	3	0	0,83	0,00	23	13	25,6		
17.00 - 17.15	4	0	1,11	0,00	23	11	25,2		
17.15 - 17.30	4	1	1,11	0,49	22	8	23,6		
17.30 - 17.45	5	0	1,39	0,00	19	5	20		
17.45 - 18.00	1	4	0,28	1,94	16	1	16,2		
18.00 - 18.15	4	5	1,11	2,43	14	5	15		
18.15 - 18.30	7	6	1,94	2,91	14	10	16		
18.30 - 18.45	7	9	1,94	4,37	17	15	20		
18.45 - 19.00	8	6	2,22	2,91	19	24	23,8		
19.00 - 19.15	5	7	1,39	3,40	26	26	31,2		
19.15 - 19.30	8	8	2,22	3,88	27	28	32,6		
19.30 - 19.45	9	6	2,49	2,91	28	30	34		
19.45 - 20.00	11	5	3,05	2,43	30	27	35,4		
20.00 - 20.15	8	2	2,22	0,97	33	26	38,2		
20.15 - 20.30	4	0	1,11	0,00	36	21	40,2		
20.30 - 20.45	3	0	0,83	0,00	32	13	34,6		
20.45 - 21.00	4	1	1,11	0,49	26	7	27,4		
21.00 - 21.15	4	1	1,11	0,49	19	3	19,6		
21.15 - 21.30	2	1	0,55	0,49	15	2	15,4		
21.30 - 21.45	2	0	0,55	0,00	13	3	13,6		
21.45 - 22.00	0	1	0,00	0,49	12	3	12,6		
Total	361	206	100	100	49	37	53,2		
Bangkitan									

Sumber : Survey, 2014

Tabel 4.15 Data Keluar Kendaraan Apartemen Trillium

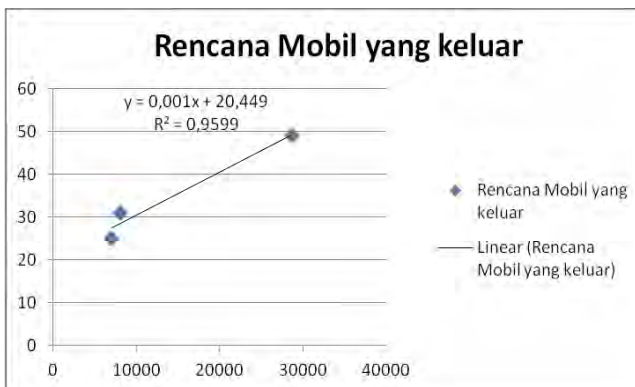
HASIL SURVEY LALU LINTAS										
Hari / Tanggal, Bln, Ta			Kamis, 23 Oktober 2014							
Lokasi			Apartemen Trillium							
Arah										
Waktu										
WAKTU			Jenis Kendaraan (kend/15 Menit)		Prosentase		Jenis Kendaraan (kend/jam)		Total (smp/jam)	
			LV	MC	LV	MC	LV	MC		
06.00	-	06.15	4	0	1,65	0,00				
06.15	-	06.30	1	2	0,41	1,41				
06.30	-	06.45	2	1	0,83	0,70				
06.45	-	07.00	3	5	1,24	3,52				
07.00	-	07.15	6	3	2,48	2,11	10	8	11,6	
07.15	-	07.30	8	3	3,31	2,11	12	11	14,2	
07.30	-	07.45	6	4	2,48	2,82	19	12	21,4	
07.45	-	08.00	5	2	2,07	1,41	23	15	26	
08.00	-	08.15	3	5	1,24	3,52	25	12	27,4	
08.15	-	08.30	2	5	0,83	3,52	22	14	24,8	
08.30	-	08.45	1	2	0,41	1,41	16	16	19,2	
08.45	-	09.00	1	1	0,41	0,70	11	14	13,8	
09.00	-	09.15	2	2	0,83	1,41	7	13	9,6	
09.15	-	09.30	7	2	2,89	1,41	6	10	8	
09.30	-	09.45	1	0	0,41	0,00	11	7	12,4	
09.45	-	10.00	1	2	0,41	1,41	11	5	12	
10.00	-	10.15	1	0	0,41	0,00	11	6	12,2	
10.15	-	10.30	0	0	0,00	0,00	10	4	10,8	
10.30	-	10.45	7	1	2,89	0,70	3	2	3,4	
10.45	-	11.00	1	0	0,41	0,00	9	3	9,6	
11.00	-	11.15	5	3	2,07	2,11	9	1	9,2	
11.15	-	11.30	5	1	2,07	0,70	13	4	13,8	
11.30	-	11.45	5	0	2,07	0,00	18	5	19	
11.45	-	12.00	5	2	2,07	1,41	16	4	16,8	
12.00	-	12.15	3	3	1,24	2,11	20	6	21,2	
12.15	-	12.30	1	5	0,41	3,52	18	6	19,2	
12.30	-	12.45	3	4	1,24	2,82	14	10	16	
12.45	-	13.00	3	5	1,24	3,52	12	14	14,8	
13.00	-	13.15	7	6	2,89	4,23	10	17	13,4	
13.15	-	13.30	3	3	1,24	2,11	14	20	18	
13.30	-	13.45	3	0	1,24	0,00	16	18	19,6	
13.45	-	14.00	3	0	1,24	0,00	16	14	18,8	
14.00	-	14.15	2	3	0,83	2,11	16	9	17,8	
14.15	-	14.30	1	1	0,41	0,70	11	6	12,2	
14.30	-	14.45	2	0	0,83	0,00	9	4	9,8	
14.45	-	15.00	3	2	1,24	1,41	8	4	8,8	
15.00	-	15.15	5	0	2,07	0,00	8	6	9,2	
15.15	-	15.30	7	5	2,89	3,52	11	3	11,6	
15.30	-	15.45	5	2	2,07	1,41	17	7	18,4	
15.45	-	16.00	2	3	0,83	2,11	20	9	21,8	
16.00	-	16.15	3	0	1,24	0,00	19	10	21	
16.15	-	16.30	5	2	2,07	1,41	17	10	19	
16.30	-	16.45	4	4	1,65	2,82	15	7	16,4	
16.45	-	17.00	4	3	1,65	2,11	14	9	15,8	
17.00	-	17.15	7	3	2,89	2,11	16	9	17,8	
17.15	-	17.30	4	3	1,65	2,11	20	12	22,4	
17.30	-	17.45	4	5	1,65	3,52	19	13	21,6	
17.45	-	18.00	4	3	1,65	2,11	19	14	21,8	
18.00	-	18.15	5	2	2,07	1,41	19	14	21,8	
18.15	-	18.30	6	1	2,48	0,70	17	13	19,6	
18.30	-	18.45	4	2	1,65	1,41	19	11	21,2	
18.45	-	19.00	5	2	2,07	1,41	19	8	20,6	
19.00	-	19.15	4	3	1,65	2,11	20	7	21,4	
19.15	-	19.30	6	4	2,48	2,82	19	8	20,6	
19.30	-	19.45	4	2	1,65	1,41	19	11	21,2	
19.45	-	20.00	6	2	2,48	1,41	19	11	21,2	
20.00	-	20.15	5	4	2,07	2,82	20	11	22,2	
20.15	-	20.30	6	2	2,48	1,41	21	12	23,4	
20.30	-	20.45	6	2	2,48	1,41	21	10	23	
20.45	-	21.00	6	1	2,48	0,70	23	10	25	
21.00	-	21.15	5	2	2,07	1,41	23	9	24,8	
21.15	-	21.30	3	2	1,24	1,41	23	7	24,4	
21.30	-	21.45	1	0	0,41	0,00	20	7	21,4	
21.45	-	22.00	0	0	0,00	0,00	15	5	16	
Total			242	142	100	100	25	20	27,4	
Bangkitan										

Sumber :Survey, 2014

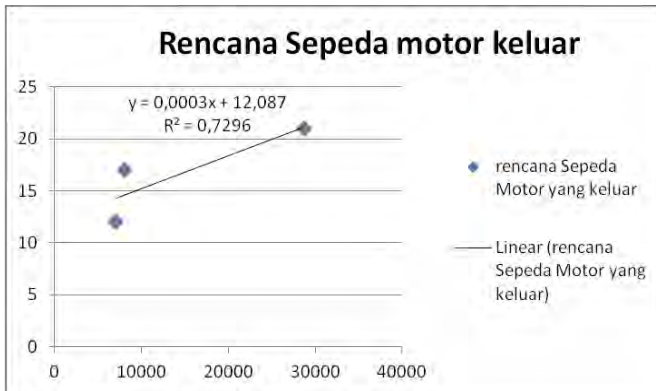
Tabel 4.16 Rekapitulasi Data Bangkitan Kendaraan dan Luas Lahan Analog Apartemen

Nama Bangunan Analog	Luas Lahan (m2)	Bangkitan LV (kend/jam)	Bangkitan MC (kend/jam)
Metropolis	28700	49	21
Puncak Marina	8000	31	17
Trillium	7000	25	12

Dari data-data bangunan analog diatas, dengan menggunakan analisa regresi linier, dapat diambil suatu fungsi matematis yang menghubungkan antara Luas Bangunan dengan jumlah kendaraan yang keluar (Bangkitan).



Gambar 4.11 Grafik Hubungan Bangkitan LV dengan Luas Lahan.



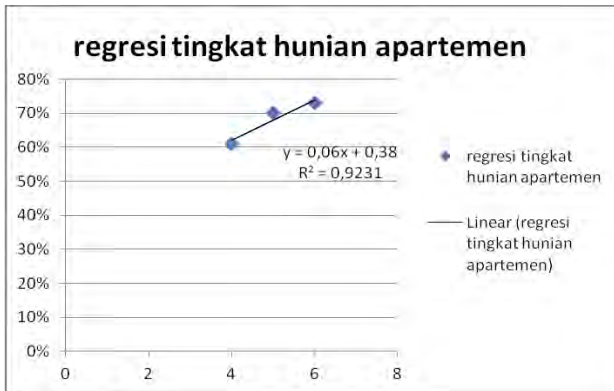
Gambar 4.12 Grafik Hubungan Bangkitan MC dengan Luas Lahan.

Dari hasil regresi bangunan analogi diatas, didapat jumlah bangkitan pada Bangunan Analog Apartemen, dengan cara memasukkan variable bebas yaitu nilai x = Luas Lahan Apartemen The City Square sebesar 3062 m² kedalam persamaan y , berikut hasil jumlah bangkitan kendaraan :

- Jumlah Bangkitan LV :
 $y = 0,001x + 20,449$
 $= 0,001(3062) + 20,449 = 24$ kendaraan/jam.
- Jumlah Bangkitan MC :
 $y = 0,0003x + 12,087$
 $= 0,0003(3062) + 12,087 = 13$ kendaraan/jam.

Tabel 4.17 Rekapitulasi Data Tingkat Hunian Bangunan Analog Apartemen

Nama Bangunan Analog	Tingkat Hunian (%)	Tahun Operasional
Trillium	61%	4
Cosmopolis	70%	5
Metropolis	73%	6



Gambar 4.13 Grafik Hubungan Tingkat Hunian dengan Tahun Operasional.

Dari hasil regresi bangunan analogi diatas, didapat jumlah tingkat hunian pada Bangunan Analog Apartemen, dengan cara memasukkan variable bebas yaitu nilai x = Tahun Beroperasi Apartemen The City Square pada 1 dan 3 Tahun dibangunnya Apartemen kedalam persamaan y , berikut hasil jumlah bangkitan kendaraan :

- Jumlah Bangkitan LV dan MC pada 1 Tahun :
 $y = 0,06x + 0,38$
 $= 0,06(1) + 0,38 = 44\%$.
- Jumlah Bangkitan LV dan MC pada 3 Tahun :
 $y = 0,06x + 0,38$
 $= 0,06(3) + 0,38 = 56\%$.

Jadi, nilai bangkitan yang di akibatkan dibangunnya Apartemen The City Square sebesar :

- Jumlah Bangkitan pada 1 Tahun dibangunnya TCS :
 LV = 24 kendaraan x 44% = 10 Kendaraan/jam.
 MC = 13 kendaraan x 44% = 6 Kendaraan/jam.
- Jumlah Bangkitan pada 3 Tahun dibangunnya TCS :
 LV = 24 kendaraan x 56% = 13 Kendaraan/jam.
 MC = 13 kendaraan x 56% = 7 Kendaraan/jam.

Tabel 4.18 Data Keluar Masuk Kendaraan Hotel Tunjungan

Waktu	Masuk				Keluar			
	LV	MC	LV	MC	LV	MC	LV	MC
	Kend/15mnt		kend/jam		Kend/15mnt		kend/jam	
			Total smp/jam				Total smp/jam	
06.00-06.15	4	3			1	1		
06.15-06.30	2	5			3	1		
06.30-06.45	5	2			2	3		
06.45-07.00	7	2	18	12	5	2	11	7
07.00-07.15	3	6	17	15	3	2	13	8
07.15-07.30	8	7	23	17	4	3	14	10
07.30-07.45	6	4	24	19	4	7	16	14
07.45-08.00	4	9	21	26	6	4	17	16
08.00-08.15	6	7	24	27	3	5	17	19
08.15-08.30	5	8	21	28	7	8	20	24
08.30-08.45	6	5	21	29	4	7	20	24
08.45-09.00	7	7	24	27	3	2	17	22
09.00-09.15	5	3	23	23	3	4	17	21
09.15-09.30	6	5	24	20	2	3	12	16
09.30-09.45	4	3	22	18	5	2	13	11
09.45-10.00	4	7	19	18	3	1	13	10
10.00-10.15	8	2	22	17	7	0	17	6
10.15-10.30	5	4	21	16	7	3	22	6
10.30-10.45	7	6	24	19	4	1	21	5
10.45-11.00	7	3	27	15	8	6	26	10
11.00-11.15	6	3	25	16	6	3	25	13
11.15-11.30	4	10	24	22	4	7	22	17
11.30-11.45	8	6	25	22	3	5	21	21
11.45-12.00	6	5	24	24	8	4	21	19
12.00-12.15	2	4	20	25	6	4	21	20
12.15-12.30	4	4	20	19	4	5	21	18
12.30-12.45	3	2	15	15	4	6	22	19
12.45-13.00	5	4	14	14	6	8	20	23
13.00-13.15	5	10	17	20	8	9	22	28
13.15-13.30	6	5	19	21	6	5	24	28
13.30-13.45	8	6	24	25	7	9	27	31
13.45-14.00	5	6	24	27	5	4	26	27
14.00-14.15	7	7	26	24	8	8	26	26
14.15-14.30	9	7	29	26	6	4	26	25
14.30-14.45	6	6	27	26	4	5	23	21
14.45-15.00	4	3	26	23	7	4	25	21
15.00-15.15	4	3	23	19	6	2	23	15
15.15-15.30	6	4	20	16	8	7	25	18
15.30-15.45	8	6	22	16	5	5	26	18
15.45-16.00	5	7	23	20	4	8	23	22
16.00-16.15	4	6	23	23	3	6	20	26
16.15-16.30	7	4	24	23	5	8	17	27
16.30-16.45	5	7	21	24	6	10	18	32
16.45-17.00	8	5	24	22	8	6	22	30
17.00-17.15	6	4	26	20	3	7	22	31
17.15-17.30	4	7	23	23	4	9	21	32
17.30-17.45	3	5	21	21	3	4	18	26
17.45-18.00	3	6	16	22	7	7	17	27
18.00-18.15	8	7	18	25	6	5	20	25
18.15-18.30	4	5	18	23	3	6	19	22
18.30-18.45	6	3	21	21	4	4	20	22
18.45-19.00	5	0	23	15	2	3	14	18
19.00-19.15	3	2	18	10	2	3	10	16
19.15-19.30	1	4	15	9	2	2	9	12
19.30-19.45	4	2	13	8	1	2	6	10
19.45-20.00	5	5	13	13	2	3	7	10
20.00 - 20.15	2	3	12	14	1	1	6	8
20.15 - 20.30	5	2	16	12	3	2	7	8
20.30 - 20.45	3	4	15	14	4	2	10	8
20.45 - 21.00	1	2	11	11	3	5	11	10
21.00 - 21.15	4	2	13	10	15	2	3	12
21.15 - 21.30	5	4	13	12	2	1	11	11
21.30 - 21.45	2	3	12	11	14	2	13	11
21.45 - 22.00	4	3	15	12	17	5	2	15
	Tarikan		29	29	Bangkitan		27	32
			34,2				33,2	

Sumber : TA Michael Arcos Tappangrara

Tabel 4.19 Data Keluar Masuk Kendaraan Hotel Surabaya Plaza

Waktu	Masuk				Keluar				
	LV	MC	LV	MC	Total	LV	MC	Total	
	Kend/15mnt		kend/jam		smp/jam	Kend/15mnt		kend/jam	smp/jam
06.00-06.15	5	4				2	1		
06.15-06.30	7	3				1	1		
06.30-06.45	4	3				4	3		
06.45-07.00	8	6	24	16	27,2	4	5	11	13
07.00-07.15	5	2	24	14	26,8	3	6	12	15
07.15-07.30	3	5	20	16	23,2	7	3	18	17
07.30-07.45	9	4	25	17	28,4	5	2	19	16
07.45-08.00	6	2	23	13	25,6	3	5	18	16
08.00-08.15	4	4	22	15	25	3	6	18	16
08.15-08.30	3	5	22	15	25	4	2	15	15
08.30-08.45	6	4	19	15	22	2	2	12	15
08.45-09.00	8	7	21	20	25	5	4	14	14
09.00-09.15	10	5	27	21	31,2	7	3	18	11
09.15-09.30	4	5	28	21	32,2	3	6	17	15
09.30-09.45	5	9	27	26	32,2	4	6	19	19
09.45-10.00	7	8	26	27	31,4	6	3	20	18
10.00-10.15	5	10	21	32	27,4	5	7	18	22
10.15-10.30	9	6	26	33	32,6	8	7	23	23
10.30-10.45	4	5	25	29	30,8	9	4	28	21
10.45-11.00	8	9	26	30	32	7	5	29	23
11.00-11.15	5	6	26	26	31,2	6	7	30	23
11.15-11.30	3	5	20	25	25	5	1	27	17
11.30-11.45	2	3	18	23	22,6	2	2	20	15
11.45-12.00	2	0	12	14	14,8	3	4	16	14
12.00-12.15	0	2	7	10	9	3	1	13	8
12.15-12.30	3	4	7	9	8,8	6	4	14	11
12.30-12.45	5	4	10	10	12	7	3	19	12
12.45-13.00	8	6	16	16	19,2	5	6	21	14
13.00-13.15	6	7	22	21	26,2	4	7	22	20
13.15-13.30	4	9	23	26	28,2	5	4	21	20
13.30-13.45	5	5	23	27	28,4	7	3	21	20
13.45-14.00	5	7	20	28	25,6	6	5	22	19
14.00-14.15	6	7	20	28	25,6	4	6	22	18
14.15-14.30	4	5	20	24	24,8	8	4	25	18
14.30-14.45	6	8	21	27	26,4	4	4	22	19
14.45-15.00	4	5	20	25	25	3	2	19	16
15.00-15.15	8	6	22	24	26,8	5	5	20	15
15.15-15.30	7	5	25	24	29,8	7	4	19	15
15.30-15.45	5	8	24	24	28,8	5	6	20	17
15.45-16.00	7	7	27	26	32,2	4	8	21	23
16.00-16.15	7	5	26	25	31	3	4	19	22
16.15-16.30	6	7	25	27	30,4	4	5	16	23
16.30-16.45	5	3	25	22	29,4	3	6	14	23
16.45-17.00	7	4	25	19	28,8	6	3	16	18
17.00-17.15	8	6	26	20	30	3	1	16	15
17.15-17.30	1	2	21	15	24	4	2	16	12
17.30-17.45	3	2	19	14	21,8	2	6	15	12
17.45-18.00	5	4	17	14	19,8	6	4	15	13
18.00-18.15	2	3	11	11	13,2	6	3	18	15
18.15-18.30	3	1	13	10	15	1	2	15	15
18.30-18.45	2	0	12	8	13,6	2	1	15	10
18.45-19.00	2	3	9	7	10,4	2	3	11	9
19.00-19.15	6	4	13	8	14,6	4	3	9	9
19.15-19.30	5	7	15	14	17,8	7	4	15	11
19.30-19.45	4	3	17	17	20,4	5	7	18	17
19.45-20.00	2	5	17	19	20,8	3	6	19	20
20.00-20.15	6	3	17	18	20,6	3	4	18	21
20.15-20.30	3	2	15	13	17,6	4	6	15	23
20.30-20.45	5	6	16	16	19,2	4	3	14	19
20.45-21.00	4	2	18	13	20,6	1	4	12	17
21.00-21.15	3	4	15	14	17,8	3	5	12	18
21.15-21.30	3	5	15	17	18,4	4	1	12	13
21.30-21.45	5	3	15	14	17,8	2	3	10	13
21.45-22.00	4	3	15	15	18	5	5	14	14
	Tarikan	28	33	32,6	Bangkitan	30	23	34,6	

Sumber : TA Michael Arcos Tappangrara

Tabel 4.20 Data Keluar Masuk Kendaraan Hotel Mercure Grand Mirama

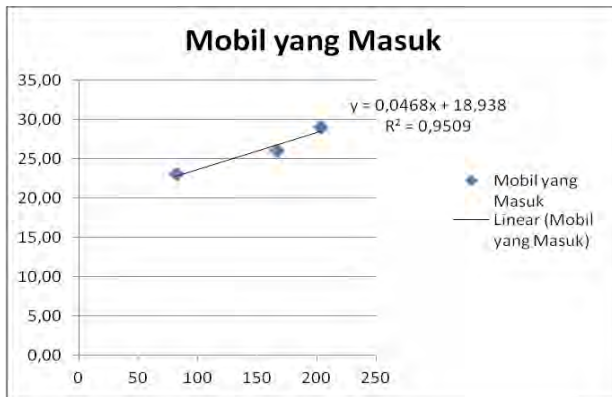
Waktu	Masuk						Keluar					
	LV	MC	LV	MC	Total		LV	MC	LV	MC	Total	
	Kend/15mnt	Kend/15mnt					Kend/15mnt	Kend/15mnt				
06.00-06.15	5	3					1	2				
06.15-06.30	4	5					3	1				
06.30-06.45	7	6					3	1				
06.45-07.00	4	4	20	18	23,6		7	3	14	7	15,4	
07.00-07.15	8	8	23	23	27,6		6	2	19	7	20,4	
07.15-07.30	4	5	23	23	27,6		9	5	25	11	27,2	
07.30-07.45	5	4	21	21	25,2		4	3	26	13	28,6	
07.45-08.00	5	9	22	26	27,2		3	3	22	13	24,6	
08.00-08.15	6	5	20	23	24,6		8	7	24	18	27,6	
08.15-08.30	5	5	21	23	25,6		6	5	21	18	24,6	
08.30-08.45	4	8	20	27	25,4		5	4	22	19	25,8	
08.45-09.00	4	5	19	23	23,6		7	2	26	18	29,6	
09.00-09.15	6	3	19	21	23,2		9	4	27	15	30	
09.15-09.30	3	3	17	19	20,8		6	5	27	15	30	
09.30-09.45	5	7	18	18	21,6		4	5	26	16	29,2	
09.45-10.00	5	5	19	18	22,6		3	1	22	15	25	
10.00-10.15	6	3	19	18	22,6		7	3	20	14	22,8	
10.15-10.30	6	5	22	20	26		9	3	23	12	25,4	
10.30-10.45	5	3	22	16	25,2		8	6	27	13	29,6	
10.45-11.00	6	9	23	20	27		6	4	30	16	33,2	
11.00-11.15	4	6	21	23	25,6		3	2	26	15	29	
11.15-11.30	2	4	17	22	21,4		7	1	24	13	26,6	
11.30-11.45	5	2	17	21	21,2		4	3	20	10	22	
11.45-12.00	7	3	18	15	21		2	2	16	8	17,6	
12.00-12.15	3	7	17	16	20,2		0	1	13	7	14,4	
12.15-12.30	4	1	19	13	21,6		3	1	9	7	10,4	
12.30-12.45	6	4	20	15	23		5	2	10	6	11,2	
12.45-13.00	6	3	19	15	22		7	4	15	8	16,6	
13.00-13.15	6	5	22	13	24,6		2	4	17	11	19,2	
13.15-13.30	5	2	23	14	25,8		7	2	21	12	23,4	
13.30-13.45	4	6	21	16	24,2		4	2	20	12	22,4	
13.45-14.00	7	4	22	17	25,4		2	5	15	13	17,6	
14.00-14.15	3	2	19	14	21,8		2	4	15	13	17,6	
14.15-14.30	8	7	22	19	25,8		4	3	12	14	14,8	
14.30-14.45	3	5	21	18	24,6		6	3	14	15	17	
14.45-15.00	5	9	19	23	23,6		3	4	15	14	17,8	
15.00-15.15	4	8	20	29	25,8		6	6	19	16	22,2	
15.15-15.30	5	7	17	29	22,8		5	2	20	15	23	
15.30-15.45	5	6	19	30	25		2	1	16	13	18,6	
15.45-16.00	6	3	20	24	24,8		4	2	17	11	19,2	
16.00-16.15	6	1	22	17	25,4		3	4	14	9	15,8	
16.15-16.30	5	3	22	13	24,6		6	10	15	17	18,4	
16.30-16.45	2	2	19	9	20,8		7	8	20	24	24,8	
16.45-17.00	3	3	16	9	17,8		9	6	25	28	30,6	
17.00-17.15	0	5	10	13	12,6		8	5	30	29	35,8	
17.15-17.30	8	3	13	13	15,6		7	2	31	21	35,2	
17.30-17.45	4	2	15	13	17,6		5	5	29	18	32,6	
17.45-18.00	3	2	15	12	17,4		4	3	24	15	27	
18.00-18.15	1	4	16	11	18,2		2	2	18	12	20,4	
18.15-18.30	6	3	14	11	16,2		2	3	13	13	15,6	
18.30-18.45	2	1	12	10	14		1	2	9	10	11	
18.45-19.00	1	1	10	9	11,8		4	2	9	9	10,8	
19.00-19.15	3	5	12	10	14		3	4	10	11	12,2	
19.15-19.30	0	2	6	9	7,8		3	1	11	9	12,8	
19.30-19.45	2	3	6	11	8,2		1	3	11	10	13	
19.45-20.00	2	2	7	12	9,4		4	2	11	10	13	
20.00-20.15	4	1	8	8	9,6		3	2	11	8	12,6	
20.15-20.30	3	1	11	7	12,4		5	3	13	10	15	
20.30-20.45	1	2	10	6	11,2		2	4	14	11	16,2	
20.45-21.00	3	2	11	6	12,2		1	2	11	11	13,2	
21.00-21.15	2	1	9	6	10,2		3	2	11	11	13,2	
21.15-21.30	1	2	7	7	8,4		3	3	9	11	11,2	
21.30-21.45	4	1	10	6	11,2		1	2	8	9	9,8	
21.45-22.00	3	3	10	7	11,4		2	1	9	8	10,6	
	Tarikan		23	30	27,6		Bangkitan		31	29	35,8	

Sumber : TA Michael Arcos Tappangrara

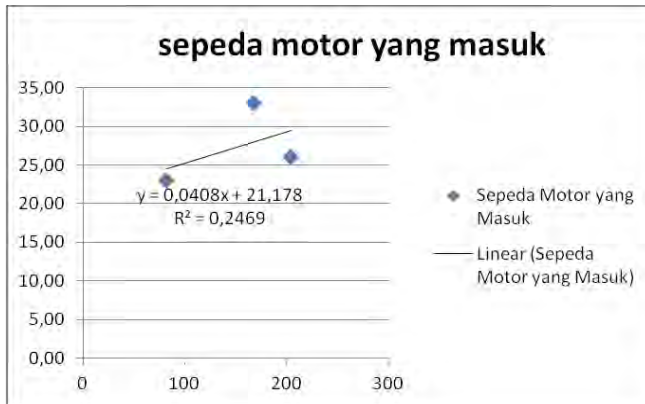
Tabel 4.21 Rekapitulasi Data Tarikan Kendaraan dan Jumlah Kamar Bangunan Analog Hotel

Nama Bangunan Analog	Jumlah Kamar	Tarikan LV (kend/jam)	Tarikan MC (kend/jam)
Tunjungan	204	29	26
Surabaya Plaza	167	26	33
Mercure Grand	82	23	23

Dari data-data bangunan analog diatas, dengan menggunakan analisa regresi linier, dapat diambil suatu fungsi matematis yang menghubungkan antara Jumlah Kamar dengan jumlah kendaraan yang masuk (Tarikan).



Gambar 4.14 Grafik Hubungan Tarikan LV dengan Jumlah Kamar.



Gambar 4.15 Grafik Hubungan Tarikan MC dengan Jumlah Kamar.

Dari hasil regresi bangunan analogi diatas, didapat jumlah tarikan pada Bangunan Analog Hotel, dengan cara memasukkan variable bebas yaitu nilai x = Jumlah Kamar Condotel The City Square sebanyak 115 unit kedalam persamaan y , berikut hasil jumlah tarikan kendaraan :

- Jumlah Tarikan LV :
 $y = 0,0468x + 18,938$
 $= 0,0468(115) + 18,938 = 24$ kendaraan/jam.
- Jumlah Tarikan MC :
 $y = 0,0408x + 21,187$
 $= 0,0408(3062) + 21,187 = 26$ kendaraan/jam.

Tabel 4.22 Data Keluar Masuk Kendaraan Graha S.A

Waktu	Masuk		Total	Keluar		Total
	LV	MC		LV	MC	
	Kend/jam		smp/jam	Kend/jam		smp/jam
07.00-08.00	16	84	32,8	0	0	0
08.00-09.00	39	43	47,6	11	11	13,2
09.00-10.00	28	44	36,8	23	28	28,6
10.00-11.00	29	40	37	19	36	26,2
11.00-12.00	14	27	19,4	26	40	34
12.00-13.00	23	53	33,6	27	53	37,6
13.00-14.00	20	52	30,4	23	60	35
14.00-15.00	29	41	37,2	30	37	37,4
15.00-16.00	33	25	38	30	38	37,6
16.00-17.00	26	25	31	27	27	32,4
17.00-18.00	22	6	23,2	48	132	74,4
Total	279	440	47,6	264	462	74,4

Sumber : TA Niken Ardikarini

Tabel 4.23 Data Keluar Masuk Kendaraan BRI Tower

Waktu	Masuk		Total	Keluar		Total
	LV	MC		LV	MC	
	Kend/jam		smp/jam	Kend/jam		smp/jam
06.00-07.00	28	74	42,8	14	10	16
07.00-08.00	89	68	102,6	61	24	65,8
08.00-09.00	91	55	102	84	19	87,8
09.00-10.00	79	91	97,2	88	38	95,6
10.00-11.00	85	68	98,6	52	38	59,6
11.00-12.00	94	56	105,2	72	50	82
12.00-13.00	95	34	101,8	114	38	121,6
13.00-14.00	90	56	101,2	90	29	95,8
14.00-15.00	86	38	93,6	78	55	89
15.00-16.00	68	28	73,6	65	50	75
16.00-17.00	57	22	61,4	68	65	81
17.00-18.00	53	15	56	116	169	149,8
Total	915	605	105,2	902	585	149,8

Sumber : TA Niken Ardikarini

Tabel 4.24 Data Keluar Masuk Kendaraan Wisma BII

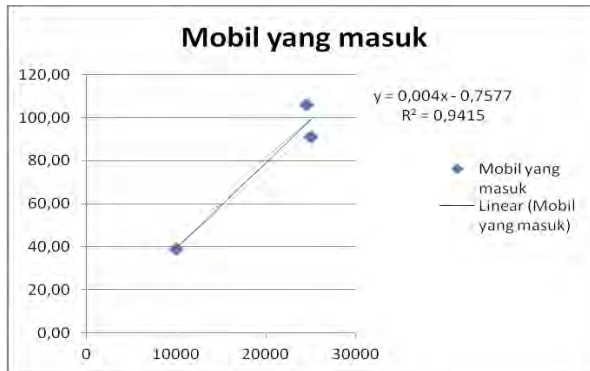
Waktu	Masuk		Total	Keluar		Total
	LV	MC		LV	MC	
	Kend/jam	smp/jam		Kend/jam	smp/jam	
06.00-07.00	11	89	28,8	7	6	8,2
07.00-08.00	81	109	102,8	36	27	41,4
08.00-09.00	101	73	115,6	75	16	78,2
09.00-10.00	106	57	117,4	75	2	75,4
10.00-11.00	81	50	91	21	30	27
11.00-12.00	78	17	81,4	76	34	82,8
12.00-13.00	86	32	92,4	138	2	138,4
13.00-14.00	73	15	76	73	3	73,6
14.00-15.00	85	17	88,4	69	18	72,6
15.00-16.00	61	46	70,2	29	40	37
16.00-17.00	66	36	73,2	67	97	86,4
17.00-18.00	103	27	108,4	149	28	154,6
18.00-19.00	72	15	75	106	10	108
Total	1004	583	117,4	921	313	154,6

Sumber : TA Niken Ardikarini

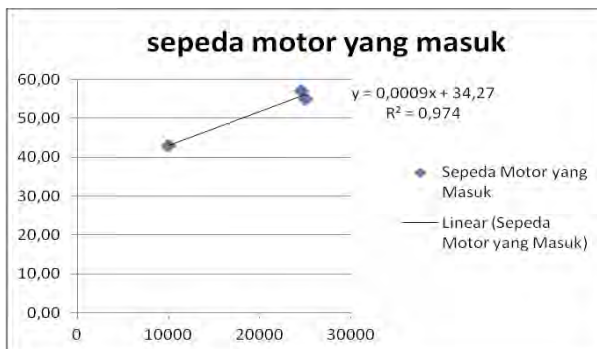
Tabel 4.25 Rekapitulasi Data Tarikan Kendaraan dan Luas Efektif Bangunan Analog Office

Nama Bangunan Analog	Luas Efektif	Tarikan LV (kend/jam)	Tarikan MC (kend/jam)
Graha SA	10.000	39	43
BRI Tower	25.000	91	55
Wisma BII	24.500	106	57

Dari data-data bangunan analog diatas, dengan menggunakan analisa regresi linier, dapat diambil suatu fungsi matematis yang menghubungkan antara Luas Efektif dengan jumlah kendaraan yang masuk (Tarikan).



Gambar 4.16 Grafik Hubungan Tarikan LV dengan Luas Efektif.



Gambar 4.17 Grafik Hubungan Tarikan MC dengan Luas Efektif.

Dari hasil regresi bangunan analogi diatas, didapat jumlah tarikan pada Bangunan Analog Office, dengan cara memasukkan variable bebas yaitu nilai x = Luas Efektif Office The City Square sebesar 8000 m² kedalam persamaan y , berikut hasil jumlah tarikan kendaraan :

- Jumlah Tarikan LV :

$$y = 0,004x - 0,7577$$

$$= 0,004(8000) - 0,7577 = 31 \text{ kendaraan/jam.}$$

- Jumlah Tarikan MC :
 $y = 0,0009x + 34,27$
 $= 0,0009(8000) + 34,27 = 41 \text{ kendaraan/jam.}$

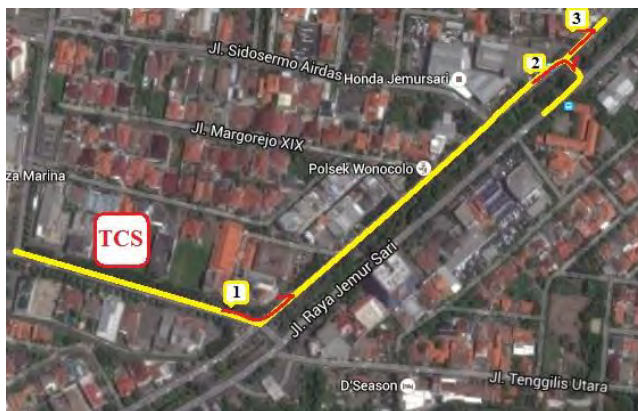
Jadi, total tarikan kendaraan yang masuk kedalam Apartemen The City Square sebesar :

- Jumlah Total Tarikan LV :
 $y = \text{LV masuk Hotel} + \text{LV masuk Office}$
 $y = 24 \text{ kendaraan} + 31 \text{ kendaraan} = 55 \text{ kendaraan/jam.}$
- Jumlah Total Tarikan MC :
 $y = \text{MC masuk Hotel} + \text{MC masuk Office}$
 $y = 26 \text{ kendaraan} + 41 \text{ kendaraan} = 67 \text{ kendaraan/jam.}$

4.4 Pembebanan Bangkitan dan Tarikan pada Lokasi Study

4.4.1 Pembebanan keluar Apartemen The City Square

Titik-titik pergerakan yang dimasukkan kedalam perhitungan pembebanan bangkitan adalah pergerakan kendaraan yang keluar dari Apartemen The City Square menuju ruas simpang Raya Jemursari dan U-Turn Jemursari. Titik-titik pergerakan bangkitan terbagi menjadi beberapa titik seperti pada gambar 4.18 berikut :



Gambar 4.18 Layout Pergerakan Bangkitan

Tabel 4.26 Total Pergerakan Bangkitan pada Pagi Hari

Titik	Arah Pergerakan Bangkitan (Pagi)	Jumlah Kendaraan (kend/jam)	
		MC	LV
1	Jl. Margorejo Indah - Jl. Raya Jemursari (arah Prapen)	286	200
Total		286	200
2	Jl. Raya Jemursari - Jl. Raya Jemursari (U-Turn)	170	170
3	Jl. Raya Jemursari - Jl. Prapen (Lurus)	3172	1468
Total		3342	1638

4.4.2 Distribusi Pembebanan Kendaraan keluar ke Apartemen The City Square

Tabel 4.27 Distribusi Pembebanan Bangkitan pada Pagi Hari

Titik	Arah Pergerakan Bangkitan (Pagi)	(%)	
		MC	LV
1	Jl. Margorejo Indah - Jl. Raya Jemursari (arah Prapen)	100,00	100,00
Total		100	100
2	Jl. Raya Jemursari - Jl. Raya Jemursari (U-Turn)	50,00	50,00
3	Jl. Raya Jemursari - Jl. Prapen (Lurus)	50,00	50,00
Total		100	100

4.4.3 Pembebanan masuk Apartemen The City Square

Titik-titik pergerakan yang dimasukkan kedalam perhitungan pembebanan tarikan adalah pergerakan kendaraan dari simpang Giant A.Yani dan simpang Plaza Marina menuju Apartemen The City Square. Titik-titik pergerakan tarikan terbagi menjadi beberapa titik seperti pada gambar 4.19 berikut :



Gambar 4.19 Layout Pergerakan Tarikan

Tabel 4.28 Total Pergerakan Tarikan pada Pagi Hari

Titik	Arah Pergerakan Tarikan (Pagi)	Jumlah Kendaraan (kend/jam)	
		MC	LV
1	Jl. Margorejo Indah (Barat) - Jl. Margorejo Indah (Timur)	397	293
2	Jl. Sidoarjo - Jl. Margorejo Indah (Timur)	263	102
Total		660	395
3	Jl. A.Yani (arah Sidoarjo) - Jl. Raya Margorejo	38	65
4	Jl. A.Yani (Frontage) - Jl. Raya Margorejo	2072	563
Total		2110	628

4.4.4 Distribusi Pembebanan Kendaraan masuk ke Apartemen The City Square

Tabel 4.29 Distribusi Pembebanan Tarikan pada Pagi Hari

Titik	Arah Pergerakan Tarikan (Pagi)	(%)	
		MC	LV
1	Jl. Margorejo Indah (Barat) - Jl. Margorejo Indah (Timur)	60,15	74,18
2	Jl. Sidoarjo - Jl. Margorejo Indah (Timur)	39,85	25,82
Total		100	100
3	Jl. A.Yani (arah Sidoarjo) - Jl. Raya Margorejo	1,08	7,68
4	Jl. A.Yani (Frontage) - Jl. Raya Margorejo	59,07	66,50
Total		60,15	74,18

4.5 Analisa Kinerja Jaringan Jalan setelah beroperasinya Apartemen The City Square

Analisa kinerja lalu lintas pada ruas jalan dan simpang Giant A.Yani, Raya Jemursari, Plasa Marina dan U-Turn Raya Jemursari dihitung mulai beroperasinya Apartemen The City Square yaitu pada tahun 2017 hingga 3 tahun kedepan yaitu tahun 2020, dengan memasukkan nilai bangkitan dan tarikan yang ditimbulkan akibat beroperasinya Apartemen The City Square pada analisa kinerja jaringan jalan pada kondisi eksisting. Metode Perhitungan yang digunakan adalah dengan cara mengalikan jumlah bangkitan kendaraan pada bangunan analog (LV dan MC) dengan prosentase pembebanan kendaraan pada lokasi study.

Penambahan kendaraan masuk dan keluar ke The City Square , yaitu :

a. Bangkitan

Setelah dilakukan analisa pembebanan, maka didapatkan besarnya penambahan jumlah kendaraan yang bangkit akibat The City Square pada puncak pagi, yang dapat dilihat pada tabel 4.30

Tabel 4.30 Total Penambahan Bangkitan Kendaraan Puncak Pagi

Arah	Persen (%)		Penambahan Kendaraan	
	MC	LV	MC	LV
1. Simpang 3 Bersinyal Raya Jemursari				
Jl. Margorejo Indah (LTOR)	100	100	6	10
Jl. Margorejo Indah (RT)	0,00	0,00	0	0
2. U-Turn Prapen				
Jl. Margorejo Indah – U-Turn	50,00	50,00	3	5
Jl. Margorejo Indah – Jl.Prapen	50,00	50,00	3	5

1. Arah 1(MC) : $\frac{100}{(100)} \times 6 = 6$ kendaraan
 Arah 1(LV) : $\frac{100}{(100)} \times 10 = 10$ kendaraan
2. Arah 2 (MC) : $\frac{0}{(100)} \times 6 = 0$ kendaraan
 Arah 2 (LV) : $\frac{0}{(100)} \times 10 = 0$ kendaraan
3. Arah 3 (MC) : $\frac{50}{(100)} \times 6 = 3$ kendaraan
 Arah 3 (LV) : $\frac{50}{(100)} \times 10 = 5$ kendaraan
4. Arah 4 (MC) : $\frac{50}{(100)} \times 6 = 3$ kendaraan
 Arah 4 (LV) : $\frac{50}{(100)} \times 10 = 5$ kendaraan

b. Tarikan

Setelah dilakukan analisa pembebanan, maka didapatkan besarnya penambahan jumlah kendaraan yang tertarik akibat The City Square pada puncak pagi, yang dapat dilihat pada tabel 4.31

Tabel 4.31 Total Penambahan Tarikan Kendaraan Puncak Pagi

Arah	Persen (%)		Penambahan Kendaraan	
	MC	LV	MC	LV
1. Simpang Tak Bersinyal Margorejo Indah				
Jl. Margorejo Indah (ST)	60,15	74,18	41	41
Jl. Sidosermo (LT)	39,85	25,82	27	14
2. Simpang 3 Bersinyal A.Yani Giant				
Jl. Raya Margorejo (LT)	1,08	7,68	1	4
Jl. Raya Margorejo (LT)	59,07	66,50	40	37

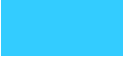
1. Arah 1(MC) : $\frac{60,15}{(100)} \times 67 = 41$ kendaraan
 Arah 1(LV) : $\frac{74,19}{(100)} \times 55 = 41$ kendaraan
2. Arah 2 (MC) : $\frac{39,85}{(100)} \times 67 = 27$ kendaraan
 Arah 2 (LV) : $\frac{25,82}{(100)} \times 55 = 14$ kendaraan
3. Arah 3 (MC) : $\frac{1,08}{(60,15)} \times 41 = 1$ kendaraan
 Arah 3 (LV) : $\frac{7,68}{(74,18)} \times 41 = 4$ kendaraan
4. Arah 4 (MC) : $\frac{59,07}{(60,15)} \times 41 = 40$ kendaraan
 Arah 4 (LV) : $\frac{66,50}{(74,18)} \times 41 = 37$ kendaraan

Setelah mendapatkan hasil total pembebanan kendaraan, kemudian melakukan analisa kinerja jaringan jalan pada tahun 2017 dan 2020 dengan menggunakan program bantu KAJI dan buku MKJI untuk mencari derajat kejenuhan (DS). Hasil dari analisa DS ditampilkan dalam bentuk tabel berikut. (hasil input KAJI dan MKJI lihat pada lampiran untuk form analisa).

Tabel 4.32 Analisa Kinerja Jaringan Jalan pada 2017

Arah		DS Puncak Pagi	DS Puncak Sore
1. Simpang Bersinyal Giant A.Yani			
Jl. A.Yani arah ke Surabaya	STOR	0	0
	ST	0,773	0,572
Jl. A.Yani arah ke Sidoarjo	LT	0,88	0,371
	ST	1,178	1,342
Jl. A.Yani (Frontage depan Giant)	LTOR	0	0
	ST1	0,185	1,520
	ST2	0,284	0,415
	RT	1,686	1,195
Jl. Margorejo	LTOR	0	0
	LT	0,284	0,285
	RT	1,861	1,771
Arah		DS Puncak Pagi	DS Puncak Sore
2. Simpang 3 Bersinyal Raya Jemursari			
Jl. Raya Jemursari (Selatan)	LTOR	0	0
	ST	1,054	1,011
	RT	0,134	0,123
Jl. Margorejo	LTOR	0	0
	RT	0,570	0,575
Jl. Raya Jemursari (Timur)	RT	0,410	0,717
Arah		DS Puncak Pagi	DS Puncak Sore
3. Simpang Tak Bersinyal Prapen		0,714	0,696
4. U-Turn Jemursari - Prapen		DS Pagi	DS Sore
Weaving	A-C	0,84	0,84
	D-B		
Non Weaving	A-B		
	D-D		

Keterangan :

 : Hasil DS setelah ditambah dengan pembebanan kendaraan

4.6 Analisa Kinerja Jaringan Jalan pada 2020 dengan Bangkitan The City Square

Seperti yang sudah dijelaskan sebelumnya pada sub bab Batasan Masalah, perhitungan kinerja jalan dan simpang diperhitungkan pada saat kondisi eksisting (2014), saat sudah beroperasi (2017) dan 3 tahun akan datang setelah The City Square beroperasi (2020). Untuk menggambarkan tentang arus lalu lintas yang melewati ruas dan persimpangan jalan yang ditinjau pada tahun 2020, maka digunakan metode bunga majemuk dengan rumus:

$$F = P (1 + i)^n$$

Dimana:

F = jumlah kendaraan pada tahun 2020

P = jumlah kendaraan pada tahun 2017

i = rata-rata prosentase pertumbuhan kendaraan tiap tahunnya.

n = tahun rencana

4.6.1 Analisa Kinerja Jaringan Jalan Akibat Tarikan Pada Simpang Bersinyal Jl. Ayani – Jl. Raya Margorejo.

Berdasarkan pada penjelasan sub bab 4.2 Prediksi Lalu Lintas Untuk Tahun 2020 sebesar 5,714 % (untuk LV). Contoh perhitungannya adalah sebagai berikut :

- Jumlah kendaraan ringan (LV) dari Jl. Raya Margorejo ke arah Jl. A.Yani arah Surabaya : 895 kend/jam
- $F = P(1+i)^n = 895(1+0,05714)^3 = 1042$ kend/jam

Karena metode perhitungan yang dilakukan sama, maka di tabelkan seperti berikut :

Tabel 4.33 Analisa Kinerja Jaringan Jalan Pada Tahun 2020 Akibat Bangkitan Pada Simpang A.Yani Pada Puncak Pagi

Pendekat	Tahun 2017			Tahun 2020		
	LV	HV	MC	LV	HV	MC
A.Yani dari Sidoarjo --> A.Yani arah Surabaya (STOR)	2297	27	10202	2672	31	12457
A.Yani dari Sidoarjo --> A.Yani arah Surabaya	1383	13	905	1609	14	1105
A.Yani dari Surabaya --> A.Yani arah Sidoarjo	2087	63	7219	2428	71	8815
A.Yani dari Surabaya --> Raya Margorejo	96	0	67	112	0	82
A.Yani (Frontage) --> A.Yani arah Surabaya	621	0	835	723	0	1020
A.Yani (Frontage) --> A.Yani arah Sidoarjo	56	0	115	65	0	140
A.Yani (Frontage) --> Frontage arah Sidoarjo	0	0	608	0	0	743
A.Yani (Frontage) --> Raya Margorejo	675	15	2550	785	17	3113
Raya Margorejo --> A.Yani arah Surabaya	892	7	4181	1038	8	5105
Raya Margorejo --> A.Yani arah Sidoarjo	55	1	249	64	1	304
Raya Margorejo --> A.Yani (Frontage)	26	0	156	30	0	191

Berdasarkan hasil analisa dari bunga majemuk diatas, diketahui nilai DS sebagai berikut:

Tabel 4.34 Hasil Kinerja Jaringan Jalan Simpang A.Yani Akibat Tarikan Pada Tahun 2020 Setelah The City Square Beroperasi 3 Tahun.

Arah		DS Puncak Pagi	DS Puncak Sore	DS Kereta Pagi	DS Kereta Sore
1. Simpang Bersinyal Giant A.Yani					
Jl. A.Yani arah ke Surabaya	STOR	0	0	0	0
	ST	1,254	0,932	0,700	0,520
Jl. A.Yani arah ke Sidoarjo	LT	0,135	0,620	0,098	0,346
	ST	1,937	2,210	1,081	1,233
Jl. A.Yani (Frontage depan Giant)	LTOR	0	0	0	0
	ST1	0,205	1,683	0,320	2,634
	ST2	0,327	1,499	0,162	0,743
	RT	1,865	1,322	2,292	2,070
Jl. Margorejo	LTOR	0	0	0	0
	LT	0,223	0,219	0,497	0,490
	RT	1,452	1,382	3,263	3,105

Keterangan :



: Pendekat Simpang yang perlu di manajemen

4.6.2 Analisa Kinerja Jaringan Jalan Akibat Bangkitan Pada Simpang Bersinyal Jl. Raya Jemursari – Jl. Margorejo Indah.

Berdasarkan pada penjelasan sub bab 4.2 Prediksi Lalu Lintas Untuk Tahun 2020 sebesar 5,714 % (untuk LV). Contoh perhitungannya adalah sebagai berikut :

- Jumlah kendaraan ringan (LV) dari Jl. Margorejo Indah ke arah Jl. Raya Jemursari : 254 kend/jam
- $F = P(1+i)^n = 254(1+0,05714)^3 = 295 \text{ kend/jam}$

Karena metode perhitungan yang dilakukan sama, maka di tabelkan seperti berikut :

Tabel 4.35 Analisa Kinerja Jaringan Jalan Pada Tahun 2020 Akibat Bangkitan Pada Simpang Raya Jemursari Pada Puncak Pagi.

Pendekat	Tahun 2017			Tahun 2020		
	LV	HV	MC	LV	HV	MC
Raya Jemursari --> Margorejo Indah	290	2	441	337	3	538
Raya Jemursari --> Prapen	1906	26	4081	2217	30	4983
Raya Jemursari --> Raya Jemursari Putar Balik	112	3	151	130	4	185
Margorejo Indah --> Prapen	243	2	355	283	3	433
Margorejo Indah --> Raya Jemursari	249	0	462	290	0	564
Prapen --> Margorejo Indah	219	0	392	254	0	479

Berdasarkan hasil analisa dari bunga majemuk diatas, diketahui DS pada simpang 3 bersinyal yang ditinjau kondisinya sudah masuk kategori kritis. DS tersebut ditampilkan pada tabel berikut.

Tabel 4.36 Hasil Kinerja Jaringan Jalan Simpang Raya Jemursari Akibat Bangkitan Pada Tahun 2020 Setelah The City Square Beroperasi 3 Tahun.

Arah		DS Puncak Pagi	DS Puncak Sore
2. Simpang 3 Bersinyal Raya Jemursari			
Jl. Raya Jemursari (Selatan)	LTOR	0	0
	ST	1,244	1,191
	RT	0,158	0,146
Jl. Margorejo	LTOR	0	0
	RT	0,674	0,679
Jl. Raya Jemursari (Timur)	RT	0,483	0,844

Keterangan :



: Pendekat Simpang yang perlu di manajemen

4.6.3 Analisa Kinerja Jaringan Jalan Akibat Tarikan Pada Simpang Bersinyal Jl. Margorejo Indah – Jl. Sidosermo.

Berdasarkan pada penjelasan sub bab 4.2 Prediksi Lalu Lintas Untuk Tahun 2020 sebesar 5,714 % (untuk LV). Contoh perhitungannya adalah sebagai berikut :

- Jumlah kendaraan ringan (LV) dari Jl. Margorejo Indah ke arah Jl. Sidosermo : 29 kend/jam
- $F = P(1+i)^n = 29(1+0,05714)^3 = 34 \text{ kend/jam.}$

Karena metode perhitungan yang dilakukan sama, maka penambahan jumlah kendaraan akibat tarikan pada simpang ditabelkan pada tabel berikut.

Tabel 4.37 Analisa Kinerja Jaringan Jalan Pada Tahun 2020 Akibat Tarikan Pada Simpang Plasa Marina Pada Puncak Pagi.

Pendekat	Tahun 2017			Tahun 2020		
	LV	HV	MC	LV	HV	MC
Margorejo Indah (dari Jemursari) --> Margorejo Indah	382	1	558	444	1	681
Margorejo Indah (dari Jemursari) --> Sidosermo	94	0	182	110	0	222
Margorejo Indah (dari A.Yani) --> Sidosermo	289	0	451	336	0	550
Margorejo Indah (dari A.Yani) --> Raya Jemursari	382	2	525	444	3	641
Sidosermo --> Margorejo Indah arah Raya Jemursari	133	0	348	155	0	425
Sidosermo --> Margorejo Indah arah A.Yani	114	1	304	133	1	371

Berdasarkan hasil analisa dari bunga majemuk diatas, diketahui DS pada simpang 3 bersinyal yang ditinjau kondisinya belum masuk kategori kritis. DS tersebut ditampilkan pada tabel berikut.

Tabel 4.38 Hasil Kinerja Jaringan Jalan Simpang Plasa Marina Akibat Tarikan Pada Tahun 2020 Setelah The City Square Beroperasi 3 Tahun.

Arah	DS Puncak Pagi	DS Puncak Sore
3. Simpang Tak Bersinyal Prapen	0,849	0,828

Dari hasil rekapitulasi DS simpang diatas dapat diketahui untuk simpang Plasa Marina $DS < 0,85$ sehingga tidak perlu diadakan manajemen lalu lintas pada pendekat tersebut.

4.6.4 Analisa Kinerja Jaringan Jalan Akibat Bangkitan Pada U-Turn Jemursari - Prapen.

Berdasarkan pada penjelasan sub bab 4.2 Prediksi Lalu Lintas Untuk Tahun 2020 sebesar 5,714 % (untuk LV). Contoh perhitungannya adalah sebagai berikut :

- Jumlah kendaraan ringan (LV) dari Jl. Margorejo Indah ke arah Jl. Sidosermo : 94 kend/jam
- $F = P(1+i)^n = 94(1+0,05714)^3 = 110$ kend/jam.

Karena metode perhitungan yang dilakukan sama, maka penambahan jumlah kendaraan akibat tarikan pada simpang ditabelkan pada tabel berikut.

Tabel 4.39 Analisa Kinerja Jaringan Jalan Pada Tahun 2020 Akibat Bangkitan Pada U-Turn Raya Jemursari - Prapen Pada Puncak Pagi.

Pergerakan	Tahun 2017			Tahun 2020		
	LV	HV	MC	LV	HV	MC
Margorejo Indah --> Raya Jemursari (U-Turn)	29	0	21	34	1	25
Raya Jemursari --> Prapen	1708	21	3873	1887	24	4129
Margorejo Indah --> Prapen	214	2	334	249	2	408
Raya Jemursari --> Raya Jemursari (U-Turn)	198	5	208	230	6	254

Berdasarkan hasil analisa dari bunga majemuk diatas, diketahui DS pada simpang 3 bersinyal yang ditinjau kondisinya sudah masuk kategori kritis. DS tersebut ditampilkan pada tabel berikut.

Tabel 4.40 Hasil Kinerja Jaringan Jalan U-Turn Akibat Bangkitan Pada Tahun 2020 Setelah The City Square Beroperasi 3 Tahun.

Arah		DS Puncak Pagi	DS Puncak Sore
4.U-Turn Raya Jemursari			
Weaving	A-C	0,92	0,92
	D-B		
Non Weaving	A-B		
	D-C		

Dari hasil rekapitulasi DS simpang diatas dapat diketahui untuk U-Turn Plasa Marina DS > 0,9 sehingga perlu diadakan manajemen lalu lintas pada pendekat tersebut.

4.7 Rekomendasi Manajemen Lalu Lintas

Pembangunan Apartemen The City Sqaure ini diperkirakan akan menimbulkan dampak terhadap lalu lintas pada persimpangan dan ruas jalan di sekitar lokasi pembangunan tersebut. Dampak lalu lintas yang diperkirakan terjadi adalah menurunnya kinerja lalu lintas. Adapun langkah antisipasi terhadap dampak lalu lintas tersebut adalah dengan melakukan manajemen lalu lintas. Hal tersebut dapat dilakukan dengan berbagai cara, antara lain:

- Pengaturan Waktu Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas (APILL)
- Pelebaran geometri jalan
- Pemasangan rambu
- Sistem buka-tutup jalan
- Pembangunan *Frontage* (jalan alternative)
- Dan lain-lain.

4.7.1 Rekomendasi Manajemen Lalu Lintas Pada Simpang 3 Bersinyal Giant A.Yani

Dari hasil pengamatan kondisi eksisting, untuk rekomendasi manajemen lalu lintas yang dapat dilakukan:

4.7.1.1 Rekomendasi 1 :

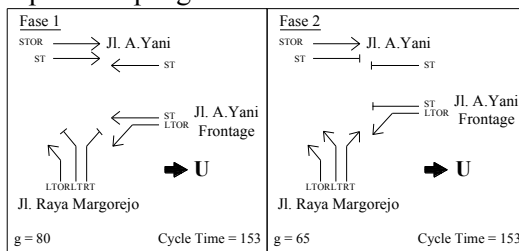
- a. Pengaturan APILL dan menghilangkan pergerakan (LT) pada pendekat Utara Jl. Ayani arah Sidoarjo.
- b. Pelebaran jalan pada pendekat Utara *Frontage* untuk pergerakan (LTOR) dari *Frontage* ke arah Jl. Raya Margorejo selebar 3,5 meter.

Tabel 4.41 Analisa Simpang Giant A.Yani Setelah di Manajemen (Rekomendasi 1)

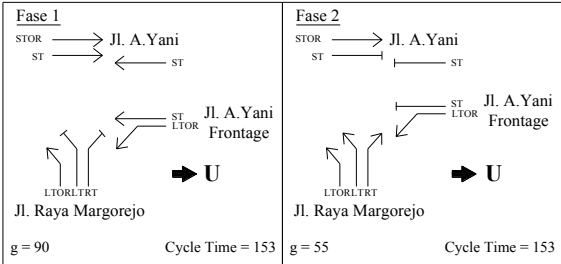
1.Simpang 3 Bersinyal Giant A.Yani					
Pendekat		Setelah 5 tahun beroperasi (2020)		Manajemen Lalu Lintas	
		DS Puncak Pagi	DS Puncak Sore	Waktu Hijau Pagi (g/det)	Waktu Hijau Sore (g/det)
Jl. A.yani arah Surabaya	STOR	0,000	0,000	130	130
	ST	0,630	0,849		
Jl. A.yani arah Sidoarjo	LT	-	-	-	-
	ST	1,131	1,495	130	130
Jl. A.yani (Frontage)	LTOR	0,000	0,000	130	130
	ST	0,074	0,442		
	RT	1,815	1,284	28	28
Jl. Raya Margorejo	LTOR	0,000	0,000	60	60
	LT	0,253	0,249		
	RT	1,662	1,582		

4.7.1.2 Rekomendasi 2 :

- a. Pengaturan APILL dan menghilangkan pendekat Utara pergerakan (LT) Jl. A.Yani dan pergerakan (RT) Jl. A.Yani (*Frontage*) sehingga hanya terdapat 2 fase pada simpang tersebut.



Gambar 4.20 Fase pada puncak pagi



Gambar 4.21 Fase pada puncak sore

- b. Pelebaran jalan pada pendekat Utara Frontage untuk pergerakan (LTOR) dari Frontage ke arah Jl. Raya Margorejo selebar 3,5 meter.

Tabel 4.42 Analisa Simpang Giant A.Yani Setelah di Manajemen (Rekomendasi 2)

1.Simpang 3 Bersinyal Giant A.Yani					
Pendekat		Setelah 5 tahun beroperasi (2020)		Manajemen Lalu Lintas	
		DS Puncak Pagi	DS Puncak Sore	Waktu Hijau Pagi (g/det)	Waktu Hijau Sore (g/det)
Jl. A.yani arah Surabaya	STOR	0,000	0,000	130	130
	ST	0,848	0,630		
Jl. A.yani arah Sidoarjo	ST	1,310	1,495	130	130
Jl. A.yani (Frontage)	ST	0,074	0,539	130	130
Jl. Raya Margorejo	LTOR	0,000	0,000	93	93
	LT	0,163	0,161		
	RT	1,553	1,021		

4.7.2 Rekomendasi Manajemen Lalu Lintas Pada Simpang 3 Bersinyal Raya Jemursari

Dari hasil pengamatan kondisi eksisting, untuk rekomendasi manajemen lalu lintas yang dapat dilakukan:

a. Pengaturan APILL

- Pada puncak pagi DS > 0,85 pada simpang ini terdapat hanya pada pendekat Selatan pergerakan (ST) Jl. Raya Jemursari. Jadi, waktu hijau pada fase 2 dan 3 dikurangi dan ditambahkan pada fase 1.
- Pada puncak sore DS > 0,85 terdapat pada Pergerakan (ST) Jl. Raya Jemursari dan (RT) Jl. Raya Jemursari. Jadi, waktu hijau pada fase 2 dikurangi dan di tambahkan pada fase 3 dan fase 1 tetap.

b. Pelebaran geometri jalan pada pendekat Selatan dan Utara Jl. Raya Jemursari selebar 3,5 meter.

Tabel 4.43 Analisa Simpang Raya Jemursari Setelah di Manajemen

2. Simpang 3 Bersinyal Raya Jemursari					
Pendekat		Setelah 5 tahun beroperasi (2020)		Manajemen Lalu Lintas	
		DS Puncak Pagi	DS Puncak Sore	Waktu Hijau Pagi (g/det)	Waktu Hijau Sore (g/det)
Jl. Raya Jemursari (Selatan)	LTOR	0	0	77	74
	ST	0,842	0,839		
	RT	0,160	0,154		
Jl. Margorejo	LTOR	0	0	45	38
	RT	0,689	0,822		
Jl. Raya Jemursari (Timur)	RT	0,711	0,815	19	29

4.7.3 Rekomendasi Manajemen Lalu Lintas pada Simpang Tak Bersinyal Plasa Marina

Rekomendasi manajemen lalu lintas tidak perlu dilakukan pada simpang 3 tak bersinyal ini karena dari hasil analisa pada tahun 2020 menunjukkan $DS < 0,85$.

4.7.4 Rekomendasi Manajemen Lalu Lintas pada U-Turn Raya Jemursari-Prapen

Dari hasil pengamatan kondisi eksisting, untuk rekomendasi manajemen lalu lintas yang dapat dilakukan:

- a. pelebaran geometri jalan pada pendekatan Selatan dan Utara Jl. Raya Jemursari selebar 3,5 meter.

Tabel 4.44 Analisa U-Turn Raya Jemursari Setelah di Manajemen.

Arah		DS Puncak Pagi	DS Puncak Sore
4.U-Turn Raya Jemusari			
Weaving	A-C	0,79	0,79
	D-B		
Non Weaving	A-B		
	D-C		

4.8 Satuan Ruang Parkir

Satuan ruang parkir adalah ukuran luas efektif untuk meletakkan kendaraan (mobil penumpang dan sepeda motor), termasuk dimensi, ruang bebas dan lebar bukaan pintu kendaraan. Satuan ruang parkir digunakan untuk mengukur kebutuhan ruang parkir.

Untuk menentukan jumlah ruang parkir dipakai metode mencari selisih terbesar antara keberangkatan dan kedatangan dari suatu interval pengamatan. Sebagai acuan dalam penentuan satuan ruang parkir Apartemen The City

Square, digunakan data kendaraan keluar dan masuk di bangunan analog.

4.8.1 Satuan Ruang Parkir Apartemen Puncak Marina

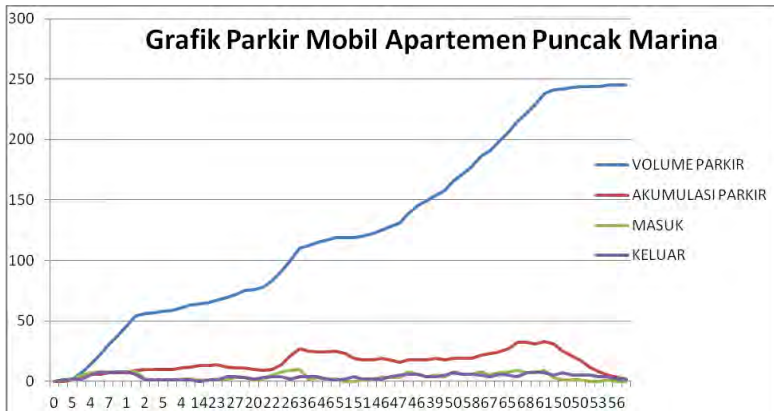
Sesuai tabel 4.13 maka diperoleh hasil analisa akumulasi dan volume parkir sebagai berikut :

Tabel 4.45 Akumulasi dan Volume Parkir Kendaraan Penumpang Apartemen Puncak Marina

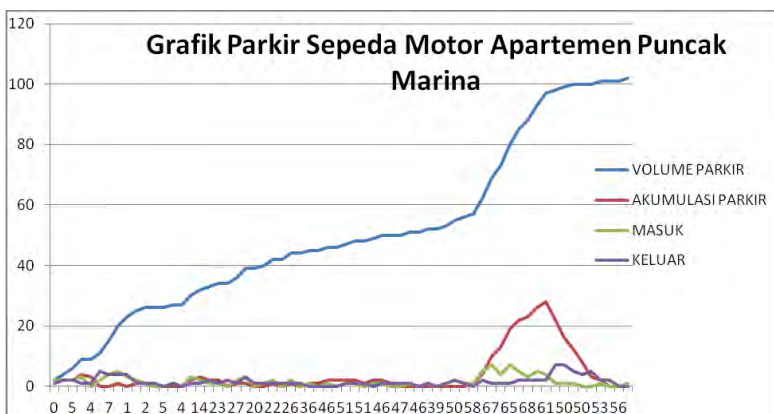
jam	lv				mc			
	LV				MC			
	masuk	keluar	Akumulasi	volume	masuk	keluar	Akumulasi	volume
05.00-06.15	0	0	0	0	2	1	2	2
06.15-06.30	1	1	0	1	2	2	2	4
06.30-06.45	1	2	1	2	2	2	2	6
06.45-07.00	5	2	4	7	3	1	4	9
07.00-07.15	7	5	6	14	0	1	3	9
07.15-07.30	8	8	6	22	2	5	0	11
07.30-07.45	8	7	7	30	4	4	0	15
07.45-08.00	8	8	7	38	5	4	1	20
08.00-08.15	8	8	7	46	3	4	0	23
08.15-08.30	8	6	9	54	2	1	1	25
08.30-08.45	2	1	10	56	1	1	1	26
08.45-09.00	1	1	10	57	0	1	0	26
09.00-09.15	1	1	10	58	0	0	0	26
09.15-09.30	1	1	10	59	1	1	0	27
09.30-09.45	2	1	11	61	0	0	0	27
09.45-10.00	2	1	12	63	3	1	2	30
10.00-10.15	1	0	13	64	2	1	3	32
10.15-10.30	1	1	13	65	1	2	2	33
10.30-10.45	2	1	14	67	1	1	2	34
10.45-11.00	2	4	12	69	0	2	0	34
11.00-11.15	3	4	11	72	2	1	1	36
11.15-11.30	3	3	11	75	3	3	1	39
11.30-11.45	1	2	10	76	0	1	0	39
11.45-12.00	2	3	9	78	1	1	0	40
12.00-12.15	5	4	10	83	2	1	1	42
12.15-12.30	8	4	14	91	0	1	0	42
12.30-12.45	9	2	21	100	2	1	1	44
12.45-13.00	10	4	27	110	0	1	0	44
13.00-13.15	2	4	25	112	1	0	1	45
13.15-13.30	3	4	24	115	0	0	1	45
13.30-13.45	2	2	24	117	1	0	2	46
13.45-14.00	2	1	25	119	0	0	2	46
14.00-14.15	0	2	23	119	1	1	2	47
14.15-14.30	0	4	19	119	1	1	2	48
14.30-14.45	1	2	18	120	0	1	1	48
14.45-15.00	2	2	18	122	1	0	2	49
15.00-15.15	3	2	19	125	1	1	2	50
15.15-15.30	3	4	18	128	0	1	1	50
15.30-15.45	3	5	16	131	0	1	0	50
15.45-16.00	8	6	18	139	1	1	0	51
16.00-16.15	6	6	18	145	0	0	0	51
16.15-16.30	4	4	18	149	1	1	0	52
16.30-16.45	5	4	19	154	0	0	0	52
16.45-17.00	4	5	18	158	1	1	0	53
17.00-17.15	8	7	19	166	2	2	0	55
17.15-17.30	6	6	19	172	1	1	0	56
17.30-17.45	6	6	19	178	1	0	1	57
17.45-18.00	8	5	22	186	5	2	4	62
18.00-18.15	5	4	23	191	7	1	10	69
18.15-18.30	7	6	24	198	4	1	13	73
18.30-18.45	8	5	27	206	7	1	19	80
18.45-19.00	9	4	32	215	5	2	22	85
19.00-19.15	7	7	32	222	3	2	23	88
19.15-19.30	7	8	31	229	5	2	26	93
19.30-19.45	9	7	33	238	4	2	28	97
19.45-20.00	3	5	31	241	1	7	22	98
20.00-20.15	1	7	25	242	1	7	16	99
20.15-20.30	1	5	21	243	1	5	12	100
20.30-20.45	1	5	17	244	0	4	8	100
20.45-21.00	0	5	12	244	0	5	3	100
21.00-21.15	0	4	8	244	1	2	2	101
21.15-21.30	1	4	5	245	0	2	0	101
21.30-21.45	0	2	3	245	0	0	0	101
21.45-22.00	0	1	2	245	1	0	1	102
	245	245	93		102	102	28	

Sumber : Survey, 2014

Berikut adalah grafik kendaraan yang parkir pada apartemen Puncak Marina :



Gambar 4.22 Grafik mobil yang parkir pada apartemen Puncak Marina



Gambar 4.23 Grafik sepeda motor yang parkir pada apartemen Puncak Marina

4.8.2 Satuan Ruang Parkir Apartemen Metropolis

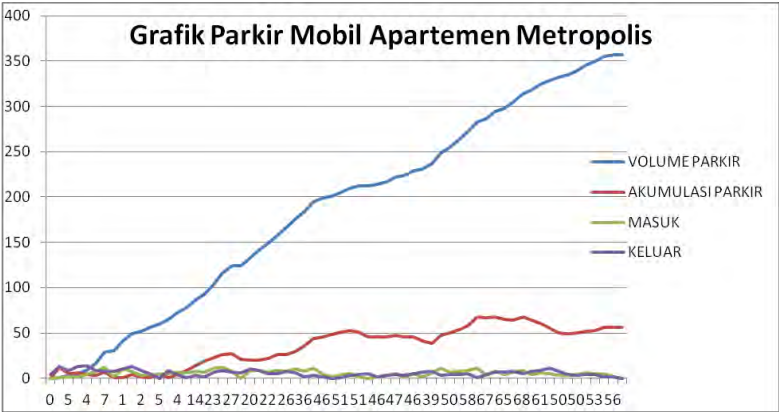
Sesuai tabel 4.14 maka diperoleh hasil analisa akumulasi dan volume parkir sebagai berikut :

Tabel 4.46 Akumulasi dan Volume parkir kendaraan penumpang apartemen Metropolis

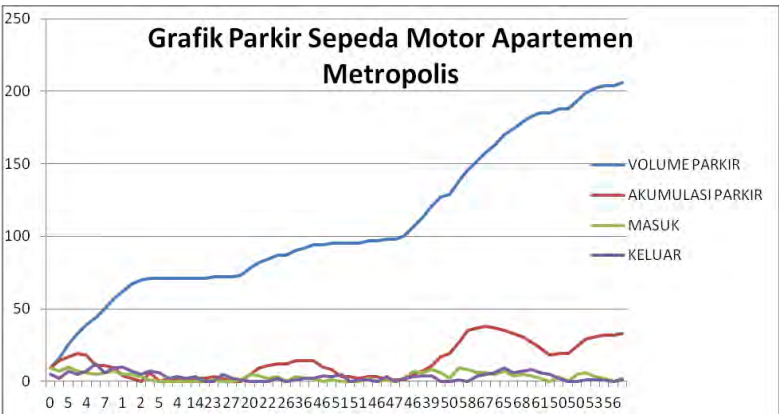
jam	lv				mc			
	masuk	keluar	Akumulasi	volume	masuk	keluar	Akumulasi	volume
06.00-06.15	0	4	0	0	9	5	9	9
06.15-06.30	1	13	12	1	7	2	14	16
06.30-06.45	2	9	5	3	10	7	17	26
06.45-07.00	2	13	6	5	7	5	19	33
07.00-07.15	4	14	4	9	6	7	18	39
07.15-07.30	8	9	3	17	5	12	11	44
07.30-07.45	12	8	7	29	6	6	11	50
07.45-08.00	2	8	1	31	7	9	9	57
08.00-08.15	10	10	1	41	5	10	4	62
08.15-08.30	8	13	4	49	5	7	2	67
08.30-08.45	3	9	2	52	3	5	0	70
08.45-09.00	4	5	1	56	1	7	6	71
09.00-09.15	4	0	5	60	0	6	0	71
09.15-09.30	5	9	1	65	0	2	2	71
09.30-09.45	7	4	4	72	0	3	1	71
09.45-10.00	6	1	9	78	0	2	1	71
10.00-10.15	8	3	14	86	0	3	2	71
10.15-10.30	7	2	19	93	0	0	2	71
10.30-10.45	11	7	23	104	1	0	3	72
10.45-11.00	12	9	26	116	0	5	2	72
11.00-11.15	8	7	27	124	0	2	0	72
11.15-11.30	0	6	21	124	1	1	0	73
11.30-11.45	9	10	20	133	5	0	5	78
11.45-12.00	9	9	20	142	4	0	9	82
12.00-12.15	7	5	22	149	2	0	11	84
12.15-12.30	9	5	26	158	3	2	12	87
12.30-12.45	8	8	26	166	0	0	12	87
12.45-13.00	10	6	30	176	3	1	14	90
13.00-13.15	8	2	36	184	2	2	14	92
13.15-13.30	11	3	44	195	2	2	14	94
13.30-13.45	4	2	46	199	0	4	10	94
13.45-14.00	2	0	48	201	1	3	8	95
14.00-14.15	4	1	51	205	0	5	3	95
14.15-14.30	5	3	53	210	0	0	3	95
14.30-14.45	2	4	51	212	0	1	2	95
14.45-15.00	0	5	46	212	2	1	3	97
15.00-15.15	2	2	46	214	0	0	3	97
15.15-15.30	3	3	46	217	1	3	1	98
15.30-15.45	5	4	47	222	0	0	1	98
15.45-16.00	2	3	46	224	2	2	1	100
16.00-16.15	5	5	46	229	7	3	5	107
16.15-16.30	2	7	41	231	6	4	7	113
16.30-16.45	6	8	39	237	8	4	11	121
16.45-17.00	11	3	47	248	6	0	17	127
17.00-17.15	7	4	50	255	2	0	19	129
17.15-17.30	8	4	54	263	9	1	27	138
17.30-17.45	9	5	58	272	8	0	35	146
17.45-18.00	11	1	68	283	6	4	37	152
18.00-18.15	3	4	67	286	6	5	38	158
18.15-18.30	8	7	68	294	5	6	37	163
18.30-18.45	4	7	65	298	7	9	35	170
18.45-19.00	7	8	64	305	4	6	33	174
19.00-19.15	9	5	68	314	5	7	31	179
19.15-19.30	4	8	64	318	4	8	27	183
19.30-19.45	6	9	61	324	2	6	23	185
19.45-20.00	5	11	55	329	0	5	18	185
20.00-20.15	3	8	50	332	3	2	19	188
20.15-20.30	3	4	49	335	0	0	19	188
20.30-20.45	4	3	50	339	5	0	24	193
20.45-21.00	6	4	52	345	6	1	29	199
21.00-21.15	5	4	53	350	3	1	31	202
21.15-21.30	5	2	56	355	2	1	32	204
21.30-21.45	2	2	56	357	0	0	32	204
21.45-22.00	0	0	56	357	2	1	33	206
	357	361	68		206	206	38	

Sumber : Survey, 2014

Berikut adalah grafik kendaraan yang parkir pada apartemen Metropolis :



Gambar 4.24 Grafik mobil yang parkir pada apartemen Metropolis



Gambar 4.25 Grafik sepeda motor yang parkir pada apartemen Metropolis

4.8.3 Satuan Ruang Parkir Apartemen Trillium

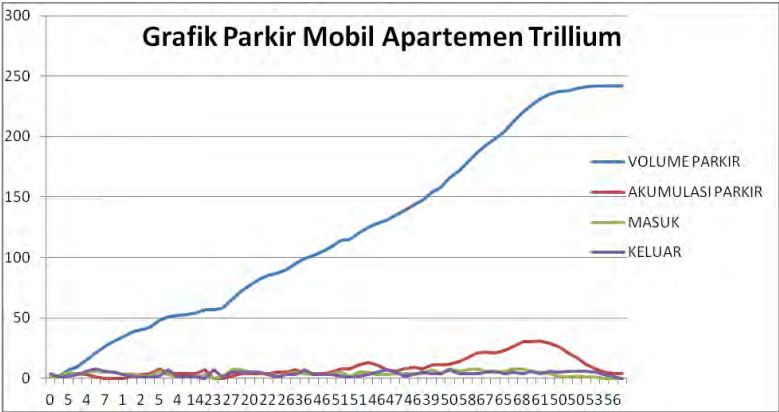
Sesuai tabel 4.15 maka diperoleh hasil analisa akumulasi dan volume parkir sebagai berikut :

Tabel 4.47 Akumulasi dan Volume parkir kendaraan penumpang apartemen Trillium

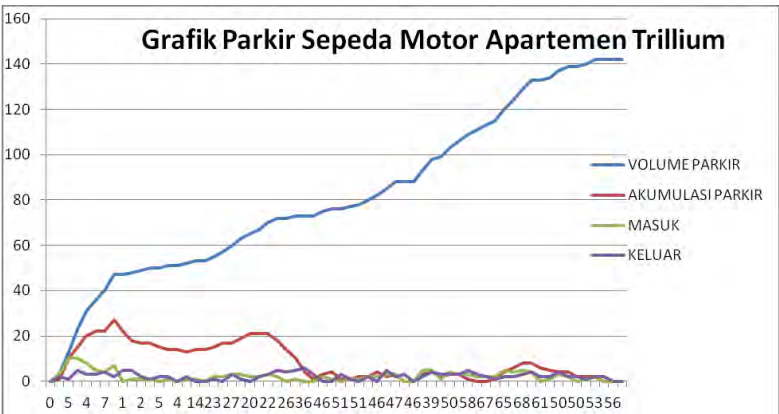
jam	lv				mc			
	LV				MC			
	masuk	keluar	Akumulasi	volume	masuk	keluar	Akumulasi	volume
06.00-06.15	1	4	1	1	0	0	0	0
06.15-06.30	1	1	1	2	3	2	1	3
06.30-06.45	5	2	4	7	10	1	10	13
06.45-07.00	3	3	4	10	10	5	15	23
07.00-07.15	5	6	3	15	8	3	20	31
07.15-07.30	6	8	1	21	5	3	22	36
07.30-07.45	5	6	0	26	4	4	22	40
07.45-08.00	5	5	0	31	7	2	27	47
08.00-08.15	3	3	0	34	0	5	22	47
08.15-08.30	4	2	2	38	1	5	18	48
08.30-08.45	2	1	3	40	1	2	17	49
08.45-09.00	2	1	4	42	1	1	17	50
09.00-09.15	6	2	8	48	0	2	15	50
09.15-09.30	3	7	4	51	1	2	14	51
09.30-09.45	1	1	4	52	0	0	14	51
09.45-10.00	1	1	4	53	1	2	13	52
10.00-10.15	1	1	4	54	1	0	14	53
10.15-10.30	3	0	7	57	0	0	14	53
10.30-10.45	0	7	0	57	2	1	15	55
10.45-11.00	1	1	0	58	2	0	17	57
11.00-11.15	7	5	2	65	3	3	17	60
11.15-11.30	7	5	4	72	3	1	19	63
11.30-11.45	5	5	4	77	2	0	21	65
11.45-12.00	5	5	4	82	2	2	21	67
12.00-12.15	3	3	4	85	3	3	21	70
12.15-12.30	2	1	5	87	2	5	18	72
12.30-12.45	3	3	5	90	0	4	14	72
12.45-13.00	5	3	7	95	1	5	10	73
13.00-13.15	4	7	4	99	0	6	4	73
13.15-13.30	3	3	4	102	0	3	1	73
13.30-13.45	3	3	4	105	2	0	3	75
13.45-14.00	4	3	5	109	1	0	4	76
14.00-14.15	5	2	8	114	0	3	1	76
14.15-14.30	1	1	8	115	1	1	1	77
14.30-14.45	5	2	11	120	1	0	2	78
14.45-15.00	5	3	13	125	2	2	2	80
15.00-15.15	3	5	11	128	2	0	4	82
15.15-15.30	3	7	7	131	3	5	2	85
15.30-15.45	4	5	6	135	3	2	3	88
15.45-16.00	4	2	8	139	0	3	0	88
16.00-16.15	4	3	9	143	0	0	0	88
16.15-16.30	4	5	8	147	5	2	3	93
16.30-16.45	7	4	11	154	5	4	4	98
16.45-17.00	4	4	11	158	1	3	2	99
17.00-17.15	8	7	12	166	4	3	3	103
17.15-17.30	6	4	14	172	3	3	3	106
17.30-17.45	7	4	17	179	3	5	1	109
17.45-18.00	8	4	21	187	2	3	0	111
18.00-18.15	6	5	22	193	2	2	0	113
18.15-18.30	5	6	21	198	2	1	1	115
18.30-18.45	6	4	23	204	5	2	4	120
18.45-19.00	8	5	26	212	4	2	6	124
19.00-19.15	8	4	30	220	5	3	8	129
19.15-19.30	6	6	30	226	4	4	8	133
19.30-19.45	5	4	31	231	0	2	6	133
19.45-20.00	4	6	29	235	1	2	5	134
20.00-20.15	2	5	26	237	3	4	4	137
20.15-20.30	1	6	21	238	2	2	4	139
20.30-20.45	2	6	17	240	0	2	2	139
20.45-21.00	1	6	12	241	1	1	2	140
21.00-21.15	1	5	8	242	2	2	2	142
21.15-21.30	0	3	5	242	0	2	0	142
21.30-21.45	0	1	4	242	0	0	0	142
21.45-22.00	0	0	4	242	0	0	0	142
	242	242	31		142	142	27	

Sumber : Survey, 2014

Berikut adalah grafik kendaraan yang parkir pada apartemen Metropolis :



Gambar 4.26 Grafik mobil yang parkir pada apartemen Trillium



Gambar 4.27 Grafik sepeda motor yang parkir pada apartemen Trillium

4.8.4 Satuan Ruang Parkir Apartemen The City Square

Dalam menentukan satuan ruang parkir apartemen The City Square, maka dilakukan regresi dari tiga bangunan analog.

Tabel 4.48 Rekapitulasi Satuan Ruang Parkir

bangunan analog	luas efektif bangunan	akumulasi parkir	
		LV	MC
apartemen Trillium	7000,00	242	142
apartemen metropolis	28700,00	357	206
apartemen puncak marina	8000,00	245	102

Dari data diatas, diperoleh persamaan dengan menggunakan metode linear. Metode linear digunakan untuk mengukur pengaruh antara dari variabel prediktor (variabel bebas) terhadap variabel terikat.

Tabel 4.49 Rekapitulasi ruang parkir yang disediakan Apartemen The City Square

Petak parkir yang disediakan apartemen The City Square		
	LV	MC
parkir LG	6	119
parkir GF	8	0
Parkir UG1	11	0
Parkir UG2	11	0
P1	32	0
RP1A	19	0
RP2	32	0
P2	32	0
P3	32	0
P4	32	0
P5	32	0
Σ	247	119

Sumber: kontraktor perencana

Dari Tabel 4.49 maka diketahui hasil regresi berganda untuk bangkitan dan tarikan sebagai berikut :

Tabel 4.50 Hubungan akumulasi parkir tertinggi LV dan MC terhadap Luas Lahan

Kend	Persamaan	R ²	Kebutuhan petak ruang parkir
LV	$y = 0,0053x + 203,4$	0,9997	220
MC	$y = 0,0039x + 93,35$	0,8247	105

Dari tabel diatas didapatkan perkiraan kebutuhan ruang parkir sebesar 220 LV dan 105 MC sementara jumlah petak parkir yang disediakan apartemen sejumlah 247 untuk LV dan 119 untuk MC. Sehingga dengan prediksi kebutuhan ruang parkir, lahan yang disediakan masih mampu menampung kendaraan yang terparkir.

4.8.5 Antrian untuk Pintu Masuk dan Pintu Keluar Area Parkir

Komponen dalam antrian menurut Kartika AAG (materi kuliah transportasi massal) yaitu :

- Tingkat kedatangan (λ) adalah jumlah kendaraan atau manusia yang bergerak menuju satu atau beberapa tempat pelayanan dalam satuan waktu tertentu.
- Tingkat pelayanan (μ) adalah jumlah kendaraan atau manusia yang dapat dilayani oleh satu tempat pelayanan dalam satuan waktu tertentu (kendaraan/jam), (orang/menit).

Waktu pelayanan (WP) adalah waktu yang dibutuhkan oleh satu tempat pelayanan untuk melayani satu kendaraan atau orang. (menit/kendaraan), (menit/orang).



$$WP = (1 / \mu)$$

Ada beberapa tipe disiplin dalam antrian, yaitu :



- a. FIFO (first in first out) / FCFS (first come first served), biasanya diterapkan pada loket tiket atau pada keberangkatan bus terminal.
- b. FILO (first in last out) / FCLS (first come last served), disiplin seperti ini biasanya digunakan pada tumpukan dokumen, barang di gudang dan lain – lain.
- c. FVFS (first vacant first served) biasanya diterapkan di bank dengan nomer urut, kedatangan bis, dan lain – lain.

Dalam tugas akhir ini disiplin dalam antrian di pintu masuk dan keluar pada areal parkir adalah FIFO. Perhitungan analisa antrian dari pintu masuk ataupun pintu keluar dapat dilihat pada tabel. Komponen dalam antrian menurut Kartika AAG (materi kuliah transportasi massal), yaitu :

Tabel 4.51 Analisa Antrian pada pintu masuk mobil dan sepeda motor

Multi Channel Single Phase									
Asumsi Rencana Mobil Masuk pada gate parkir									
waktu pengambilan karcis menekan tombol hijau pencetakan karcis pengambilan karcis pengunjung meninggalkan gate									
7 sec 2 sec 2 sec 1 sec 2 sec									
1 gate 1 phase 2 245 24 Jam									
sketsa :  one gate with one veh in service									
Tingkat kedatangan (kend/jam)	Tingkat pelayanan (kend/jam)	Utilization rate ρ	Jumlah kend dalam sistem (kendaraan)	Jumlah kend dalam antrian (kendaraan)	waktu kend dalam sistem (detik)	waktu kend dalam antrian (detik)			
λ	μ	λ/μ	$n=\lambda/((\mu-\lambda))=p/(1-p)$	$q=\lambda^2/(\mu(\mu-\lambda))=p^2/(1-p)$	$d=1/((\mu-\lambda))$	$w=\lambda/(\mu(\mu-\lambda))=d-1/\mu$			
33	514,2857143	0.06416667	0.06856634	0.00439673	3.502077768	3.500133223			
Multi Channel Single Phase									
Asumsi Rencana Sepeda Motor Masuk pada gate parkir									
waktu pengambilan karcis menekan tombol hijau pencetakan karcis pengambilan karcis pengunjung meninggalkan gate									
7 sec 2 sec 2 sec 1 sec 2 sec									
1 gate 1 phase 2 60 24 Jam									
sketsa :  one gate with one veh in service									
Tingkat kedatangan (kend/jam)	Tingkat pelayanan (kend/jam)	Utilization rate ρ	Jumlah kend dalam sistem (kendaraan)	Jumlah kend dalam antrian (kendaraan)	waktu kend dalam sistem (detik)	waktu kend dalam antrian (detik)			
λ	μ	λ/μ	$n=\lambda/((\mu-\lambda))=p/(1-p)$	$q=\lambda^2/(\mu(\mu-\lambda))=p^2/(1-p)$	$d=1/((\mu-\lambda))$	$w=1+\lambda/(\mu(\mu-\lambda))=d+1/\mu$			
30	514,2857143	0.057685185	0.061216469	0.003531283	3.502063476	3.500119032			

Tabel 4.52 Analisa Antrian pada pintu keluar mobil dan sepeda motor

Multi Channel Single Phase Asumsi Rencana Mobil Keluar pada gate parkir									
waktu pelayanan petugas karcis mengeluarkan dompet menunjukkan stnk petugas mengecek plat no kendaraan sesuai STNK petugas menerima uang parkir + kembalian pengunjung meninggalkan gate									
15 sec	2 sec	3 sec	2 sec	5 sec	3 sec	1 gate	1 phase	2	245 Jam
sketsa : 									
Tingkat kedatangan (kend./jam)	Tingkat pelayanan (kend./jam)	Utilization rate	Jumlah kend dalam sistem (kendaraan)	Jumlah kend dalam antrian (kendaraan)	waktu kend dalam sistem (detik)	waktu kend dalam antrian (detik)			
λ	μ	ρ	$n=\lambda/((\mu-\lambda))=p/(1-p)$	$q=\lambda^2/((\mu-\lambda))=p^2/(1-p)$	$d=1/((\mu-\lambda))$	$w=\lambda/((\mu-\lambda))=d\cdot1/\mu$			
35	240	0,145833333	0,170731707	0,024898374	7,504878049	7,500711382			
Multi Channel Single Phase Asumsi Rencana Sepeda motor keluar pada Gate Parkir									
waktu pelayanan petugas karcis mengeluarkan dompet menunjukkan stnk petugas menulis plat no kendaraan sesuai STNK petugas menerima uang parkir + kembalian pengunjung meninggalkan gate									
14 sec	4 sec	2 sec	4 sec	1 sec	3 sec	1 gate	2 phase	2	60
sketsa : 									
Tingkat kedatangan (kend./jam)	Tingkat pelayanan (kend./jam)	Utilization rate	Jumlah Kend dalam sistem (kendaraan)	Jumlah kend dalam antrian (kendaraan)	waktu kend dalam sistem (detik)	waktu kend dalam antrian (detik)			
λ	μ	ρ	$n=\lambda/((\mu-\lambda))=p/(1-p)$	$q=\lambda^2/((\mu-\lambda))=p^2/(1-p)$	$d=1/((\mu-\lambda))$	$w=\lambda/((\mu-\lambda))=d\cdot1/\mu$			
27	257,1428571	0,103703704	0,115702479	0,011998776	7,004338843	7,000449554			

4.8.6 Jalan Akses Keluar Masuk

Jalan akses keluar masuk ini direncanakan dengan akses masuk dari ruas jalan Ir Soekarno sisi selatan, dan dengan akses keluar menuju ruas jalan ir soekarno sisi utara apartemen.

Agar tercipta kondisi yang nyaman bagi para pengendara yang akan keluar masuk.dan tidak mengganggu kenyamanan pada badan jalan.

Pada sistem keluar masuk kondisi eksisting ini dipertimbangkan untuk pengoperasian dan penambahan tapering dan jalur perlambatan/percepatan.

4.8.6.1 Daerah Taper

Panjang daerah taper dan daerah perlambatan / percepatan didasarkan atas kecepatan operasional kendaraan.

Tabel 4.53 Panjang jalur perlambatan / percepatan standar

Kec, Rencana (km/jam)	100	80	60	50	40	30	20	10	5
Panjang jalur perlambatan standar (tidak termasuk panjang taper) (m)	180	160	120	90	50	44	23	2	-9
Panjang taper standar (m)	60	50	45	40	40	35	31	28	26

Di rencanakan kecepatan dalam daerah tapering adalah 10 km/jam. Maka dari itu di rencanakan panjang daerah taper 2 m dan panjang daerah perlambatan / percepatan 28 m.

(halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Adapun kesimpulan yang dapat diambil berdasarkan hasil dan pembahasan dalam Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

- a. Perhitungan pembebanan bangkitan kendaraan akibat dibangunnya apartemen The City Square pada adalah sebagai berikut :
 - Pergerakan pada simpang Jemursari dari barat belok ke kiri (LTOR) adalah $LV = 10$ kend, $MC = 6$ kend.
 - Pergerakan pada U-Turn Prapen-Jemursari dari Apartemen ke Prapen adalah $LV = 5$ kend, $MC = 3$ kend.
 - Pergerakan pada U-Turn Prapen-Jemursari dari Apartemen ke U-Turn adalah $LV = 5$ kend, $MC = 3$ kend.
- b. Perhitungan pembebanan tarikan kendaraan akibat dibangunnya apartemen The City Square pada puncak sore adalah sebagai berikut :
 - Pergerakan dari Jl. A.Yani ke arah Jl. Raya Margorejo adalah $LV = 4$ kend, $MC = 1$ kend.
 - Pergerakan dari Jl. A.Yani (Frontage) ke arah Jl. Raya Margorejo adalah $LV = 37$ kend, $MC = 40$ kend.
 - Pergerakan pada simpang Plasa Marina dari Jl. Margorejo Indah (barat) ke Jl. Margorejo Indah (timur) (ST) adalah $LV = 41$ kend, $MC = 41$ kend.

- Pergerakan pada simpang Plasa Marina dari Jl. Sidosermo ke Jl. Margorejo Indah (LT) adalah LV = 14 kend, MC = 27 kend.
- c. Kinerja ruas jalan dan simpang di sekitar lokasi apartemen The City Square saat ini adalah sebagai berikut :
- Simpang bersinyal Jl. A.Yani - Jl. A.Yani (Frontage) - Jl. Margorejo Indah puncak pagi terdapat nilai DS terbesar yaitu pada pendekat Jl. Raya Margorejo (RT) sebesar 1,563 dan pada puncak sore didapat nilai DS terbesar yaitu 2,301 pada pendekat Jl. Raya Margorejo (RT).
 - Simpang bersinyal Jl. Raya Jemursari – Jl. Margorejo Indah puncak pagi didapat nilai DS terbesar yaitu 0,890 pada pendekat selatan (Jl. Raya Jemursari) lurus ke Utara dan puncak sore didapat nilai DS terbesar yaitu 0,859 pada pendekat selatan (Jl. Raya Jemursari) lurus ke Utara.
 - Simpang tak bersinyal Jl. Margorejo Indah – Jl. Sidosermo puncak pagi nilai DS sebesar 0,581 dan puncak sore nilai DS sebesar 0,585.
 - U-Turn Raya Jemursari-Prapen puncak pagi nilai DS sebesar 0,69
- d. Kinerja ruas jalan dan simpang di sekitar lokasi apartemen The City Square pada saat 3 tahun setelah beroperasi yaitu tahun 2020 adalah sebagai berikut :
- Simpang bersinyal Jl. A.Yani - Jl. A.Yani (Frontage) - Jl. Margorejo Indah puncak pagi terdapat nilai DS terbesar yaitu pada pendekat Jl. Raya Margorejo (RT) sebesar 2,216 dan pada puncak sore didapat nilai DS terbesar yaitu 2,109 pada pendekat Jl. Raya Margorejo (RT).

- Simpang bersinyal Jl. Raya Jemursari – Jl. Margorejo Indah puncak pagi didapat nilai DS terbesar yaitu 1,244 pada pendekat selatan (Jl. Raya Jemursari) lurus ke Utara dan puncak sore didapat nilai DS terbesar yaitu 1,191 pada pendekat selatan (Jl. Raya Jemursari) lurus ke Utara.
 - Simpang tak bersinyal Jl. Margorejo Indah – Jl. Sidosermo puncak pagi nilai DS sebesar 0,849 dan puncak sore nilai DS sebesar 0,828.
 - U-Turn Raya Jemursari-Prapen puncak pagi nilai DS sebesar 0,92
- e. Manajemen yang dilakukan apabila $DS > 0,85$ untuk simpang, $DS > 0,8-0,9$ untuk U-Turn
- Simpang bersinyal Jl. A.Yani - Jl. A.Yani (Frontage) - Jl. Margorejo Indah pada rekomendasi 1 dengan melakukan pengaturan APILL dan menghilangkan pergerakan (LT) pada pendekat utara (Jl. A.Yani arah Sidoarjo) dan pelebaran jalan pada pendekat Utara *Frontage* (Jl. A. Yani) untuk pergerakan (LTOR) ke arah Jl. Raya Margorejo.
 - Simpang bersinyal Jl. A.Yani - Jl. A.Yani (Frontage) - Jl. Margorejo Indah pada rekomendasi 2 dengan melakukan pengaturan APILL dan menghilangkan pergerakan (LT) pada pendekat utara (Jl. A.Yani arah Sidoarjo) dan pergerakan (RT) Jl. A.Yani (*Frontage*) sehingga hanya terdapat 2 fase pada simpang tersebut serta pelebaran jalan pada pendekat Utara *Frontage* (Jl. A. Yani) untuk pergerakan (LTOR) ke arah Jl. Raya Margorejo.

- Simpang bersinyal Jl. Raya Jemursari – Jl. Margorejo Indah dengan melakukan pengaturan waktu hijau dan pelebaran jalan selebar 3,5 m pada Jl. Raya Jemursari.
- Pada U-Turn karena pada simpang Jl. Raya Jemursari – Jl. Margorejo indah di lakukan pelebaran jalan, maka dari itu pada U-Turn juga akan terkena pelebaran jalan selebar 3,5 m pula.

Setelah dilakukan manajemen pada simpang, untuk beberapa simpang DS masih diatas 0.85, DS tersebut sudah tereduksi dikarenakan pengaturan fase sinyal dan pengaturan fase pergerakan pada simpang tersebut telah maksimal dan tidak mungkin dilakukan pelebaran jalan.

- f. Dari analisa perhitungan kebutuhan ruang parkir didapatkan perkiraan kebutuhan ruang parkir sebesar 220 LV dan 105 MC sementara jumlah petak parkir yang disediakan oleh apartemen adalah 245 untuk LV dan 119 untuk MC Sehingga dengan prediksi kebutuhan petak parkir, dan lahan masih mampu untuk menampung kendaraan yang terparkir. Dengan perhitungan analisa antrian dengan tipe FIFO (first in first out) dengan rencana jumlah 1 gate parkir.
- g. Kondisi simpang pada sekitar ruas apartemen didapat nilai $DS > 0,85$ adalah Simpang bersinyal Jl. A.Yani – Jl. Raya Margorejo
 - Satuan petak parkir yang disediakan apartemen The City Square sesuai dengan analisa akumulasi apartemen analog dapat menampung kendaraan yang masuk ke bangunan analog dan diasumsikan tidak mengganggu kondisi pergerakan badan jalan.

- h. Jalan akses keluar masuk ini direncanakan dengan akses masuk dari ruas jalan Margorejo Indah sisi timur apartemen, dan dengan akses keluar menuju ruas jalan Margorejo Indah sisi barat apartemen, Pada sistem keluar masuk kondisi eksisting ini dipertimbangkan untuk pengoperasian dan penambahan tapering sebagai jalur pelambatan.

5.2 Saran

1. Dari hasil pembahasan analisa kinerja simpang dan ruas untuk jangka waktu 3 tahun masih terdapat nilai derajat kejenuhan (DS) lebih dari 0,85 untuk simpang. Untuk memperbaiki simpang kedepannya dan pembebanan yang diakibatkan oleh pertumbuhan kendaraan tiap tahun agar tidak terjadi kemacetan yaitu dengan cara sosialisasi alat transportasi massal.
2. Diperlukan studi lanjutan tentang rekayasa desain persimpangan dan perubahan desain serta pengaturannya.
3. Diperlukan studi lanjutan mengenai dampak dioperasikannya apartemen The City Square untuk umur 3 tahun sesudah beroperasi (tahun 2020), seperti :
 - a. Jalan 1 arah
 - b. 3 in 1 (1 mobil min untuk 3 penumpang).
 - c. Larangan masuk untuk kendaraan HV pada jam sibuk.
 - d. Perencanaan fly over.
 - e. Perencanaan bundaran.

(lembar ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR PUSTAKA

Direktorat Jendral Bina Marga, (1997), **Manual Kapasitas Jalan Indonesia**, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.

Wahyu, L. (2011), **Manajemen Lalu Lintas Akibat Pembangunan Apartemen Puncak Kertajaya**, Tugas Akhir, Program S-1 Jurusan Teknik Sipil FTSP, Surabaya.

Ardikarini, A. (2011), **Analisa Dampak Lalu Lintas Akibat Pembangunan Apartemen Dan Perkantoran Trillium Di Surabaya**, Tugas Akhir, Program S-1 Jurusan Teknik Sipil FTSP, Surabaya.

Tappangrara, A.M. (2012), **Manajemen Lalu Lintas Akibat Pembangunan Hotel Santika di Gubeng-Surabaya**, Tugas Akhir, Program S-1 Jurusan Teknik Sipil FTSP, Surabaya.

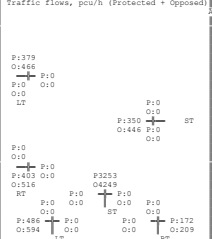
Tamin, O.Z., (2000), **Perencanaan & Pemodelan Transportasi**, Penerbit ITB Bandung, Bandung.

KAJI, SIGNALISED INTERSECTIONS		City : SURABAYA		City size : 2.90 Millions		Date : 2 OKTOBER 2014						
Form SIG-1: GEOMETRY,		Name : SIMPANG JEMURSARI		Handled by: EGA DWIJAYANTO		Case : SIMPANG BERSINYAL						
Purpose : Operation		(Intersection name, identity or name of streets)		Period : PAGI								
APPROACH IDENTITIES		No. of phases: 3, in EXISTING SIGNAL SETTINGS		Cycle time, c= 150.0, Total lost time, LTI= 9.0								
Approach S1 LT S2 ST S3 RT E2 ST E3 ST W1 LT W3 RT NORTH WEST EAST ST SOUTH LT ST RT Enter an identity for each arm to be defined		PHASE 1: g:67.0, IG:3.0 LT ST RT LTOR GO LTOR GO LTOR GO		PHASE 2: g:46.0, IG:3.0 LT ST RT LTOR GO LTOR GO LTOR GO		PHASE 3: g:28.0, IG:3.0 LT ST RT LTOR GO LTOR GO LTOR GO						
		PHASE 4: g: , IG: , LT ST RT LTOR GO LTOR GO LTOR GO		PHASE 5: g: , IG: , LT ST RT LTOR GO LTOR GO LTOR GO		PHASE 6: g: , IG: , LT ST RT LTOR GO LTOR GO LTOR GO						
GEOMETRY, SITE CONDITIONS		Examples: Definitions of approach, entry and exit width										
Wx = W _{exit} Wl = W _{LTOR-lane} We = W _{entry} Wa = W _{approach} LTOR = Left Turn On Red												
		LTOR allowed and lane for LTOR LTOR allowed and traffic lane LT only on green (or LTOR without LTOR-lane)										
Approach code (1)	Road environment (2)	Side friction H _l /Med/L _o (3)	Median Y/N (4)	Gradient + or - in % (5)	Left-turn on red Y/N (6)	Distance to parked veh (m) (7)	Approach W _{appr} (8)	Entry W _{entry} (9)	LTOR-lane W _l (10)	Exit W _{exit} (11)	Separate RT-lane (Y/N) (12)	One-way street (Y/N) (13)
S1 LT	COM	High	No	0.00	Yes	NA	10.50	7.50	5.00	7.00	Yes	No
S2 ST	COM	High	No	0.00	No	NA	10.50	10.50		10.50	Yes	No
S3 RT	COM	High	No	0.00	No	NA	10.50	3.50		7.00	Yes	No
E2 ST	COM	High	Yes	0.00	No	NA	7.00	7.00		7.00	Yes	
W1 LT	COM	High	No	0.00	Yes	NA	7.00	3.50	3.50	10.50	Yes	No
W3 RT	COM	High	Yes	0.00	No	NA	7.00	3.50		7.00	Yes	
Program version 1.10P Date of run: 150624/23:12												

K A J I		City : SURABAYA										Date : 2 OKTOBER 2014					
SIGNALISED INTERSECTIONS		Intersection: SIMPANG JEMURSARI										Handled by: EGA DWIJAYANTO					
Form SIG-2 : TRAFFIC FLOWS		Case : SIMPANG BERSINYAL										Period : PAGI					
Purpose : Operation																	
		- - - - - T R A F F I C F L O W M O T O R I S E D V E H I C L E S (M V) - - - - -										UNMOTORIZED VEHICLES					
Approach	Movement	Light Vehicles		Heavy Vehicles		Motorcycles (MC)		TOTAL		Motor Vehicles		Ratio of turning					
		pce,protected = 1.00	pce,protected = 1.30	pce,protected = 1.20	pce,protected = 0.40												
		pce,opposed = 1.00	pce,opposed = 1.30	pce,opposed = 1.30	pce,opposed = 0.40												
		veh/h (3)	pce/h (4)	Opp. (5)	veh/h (6)	pce/h (7)	Opp. (8)	veh/h (9)	pce/h (10)	Opp. (11)	veh/h (12)	pce/h (13)	Opp. (14)	P LT (15)	P RT (16)	UM (17)	Ratio (18)
(1)	(2)																
S1	LT/LTOR	249	249	249	2	3	3	361	72	144	612	324	396	1.00		7	0.01
	ST	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			0	0.00
	RT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0.00	0	0.00
	Total	249	249	249	2	3	3	361	72	144	612	324	396			7	0.01
S2	ST/LTOR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00		0	0.00
	ST	1638	1638	1638	23	30	30	3342	668	1337	5003	2336	3005			11	0.00
	RT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0.00	0	0.00
	Total	1638	1638	1638	23	30	30	3342	668	1337	5003	2336	3005			11	0.00
S3	LT/LTOR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00		0	0.00
	ST	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			0	0.00
	RT	96	96	96	3	4	4	124	25	50	223	125	150	1.00		6	0.03
	Total	96	96	96	3	4	4	124	25	50	223	125	150			6	0.03
E2	ST/LTOR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00		0	0.00
	ST	188	188	188	0	0	0	321	64	128	509	252	316			9	0.02
	RT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00		0	0.00
	Total	188	188	188	0	0	0	321	64	128	509	252	316			9	0.02
W1	LT/LTOR	200	200	200	2	3	3	286	57	114	488	260	317	1.00		10	0.02

JAJI- SIGNALISED INTERSECTIONS		City :	SURABAYA				Date :	2 OKTOBER 2020		
Form SIG-3: CLEARANCE TIME, LOST TIME		Intersection:	SIMPANG JEMURSARI				Handled by :	EGA DWIJAYANTO		
Purpose : Operation							Case :	SIMPANG BERSINYAL		
							Period :	PAGI		
EVAC. TRAFFIC		ADVANCING TRAFFIC								
Approach	Speed V m/sec	Approach								Allred time (sec)
		Speed Va m/sec	10.0							
S1	LT	10.00	Diat Evac+Vehlen-Adv(m)	+	-	+	-	+	-	0.00
			Time evac-adv (sec)							
S2	ST	10.00	Diat Evac+Vehlen-Adv(m)	+	-	+	-	+	-	0.00
			Time evac-adv (sec)							
S3	RT	10.00	Diat Evac+Vehlen-Adv(m)	+	-	+	-	+	-	0.00
			Time evac-adv (sec)							
E2	ST	10.00	Diat Evac+Vehlen-Adv(m)	+	-	+	-	+	-	0.00
			Time evac-adv (sec)							
W1	LT	10.00	Diat Evac+Vehlen-Adv(m)	+	-	+	-	+	-	0.00
			Time evac-adv (sec)							
W3	RT	10.00	Diat Evac+Vehlen-Adv(m)	+	-	+	-	+	-	0.00
			Time evac-adv (sec)							
			Diat Evac+Vehlen-Adv(m)	+	-	+	-	+	-	
			Time evac-adv (sec)							
			Diat Evac+Vehlen-Adv(m)	+	-	+	-	+	-	
			Time evac-adv (sec)							
			Diat Evac+Vehlen-Adv(m)	+	-	+	-	+	-	
			Time evac-adv (sec)							
			Diat Evac+Vehlen-Adv(m)	+	-	+	-	+	-	
			Time evac-adv (sec)							
			Diat Evac+Vehlen-Adv(m)	+	-	+	-	+	-	
			Time evac-adv (sec)							
			Diat Evac+Vehlen-Adv(m)	+	-	+	-	+	-	
			Time evac-adv (sec)							
			Diat Evac+Vehlen-Adv(m)	+	-	+	-	+	-	
			Time evac-adv (sec)							
Dimensioning times between phases (sec)										
Phase 0 ---> Phase 0										
0.0 0.0										
Phase 0 ---> Phase 0										
0.0 0.0										
Phase 0 ---> Phase 0										
0.0 0.0										
Phase 0 ---> Phase 0										
0.0 0.0										
Phase 0 ---> Phase 0										
0.0 0.0										
Lost time (LTI) = Total allred + amber time (sec/cycle)										
0.00										
Program version 1.10F Date of run: 150625/12:02										

KAJI - SIGNALISED INTERSECTIONS		City : SURABAYA		Date : 2 OKTOBER 2020
Form SIG-3: CLEARANCE TIME, LOST TIME		Intersection: SEMPANG JEMURBARI		Handled by: EGA DWIJAYANTO
Purpose : Operation		SIMPANG JEMURBARI		Case : SEMPANG BERSYAL
				Period : PAGI
EVAC. TRAFFIC ADVANCING TRAFFIC				
Approach	Speed V m/sec	Approach		Alloed time (sec)
	Speed Va m/sec	10.0		
S1	LT	10.00	Diat Evac=Vehlen-Adv(m) Time evac-adv (sec)	0.00
S2	ST	10.00	Diat Evac=Vehlen-Adv(m) Time evac-adv (sec)	0.00
S3	RT	10.00	Diat Evac=Vehlen-Adv(m) Time evac-adv (sec)	0.00
E2	ST	10.00	Diat Evac=Vehlen-Adv(m) Time evac-adv (sec)	0.00
W1	LT	10.00	Diat Evac=Vehlen-Adv(m) Time evac-adv (sec)	0.00
W3	RT	10.00	Diat Evac=Vehlen-Adv(m) Time evac-adv (sec)	0.00
			Diat Evac=Vehlen-Adv(m) Time evac-adv (sec)	
			Diat Evac=Vehlen-Adv(m) Time evac-adv (sec)	
			Diat Evac=Vehlen-Adv(m) Time evac-adv (sec)	
			Diat Evac=Vehlen-Adv(m) Time evac-adv (sec)	
			Diat Evac=Vehlen-Adv(m) Time evac-adv (sec)	
			Diat Evac=Vehlen-Adv(m) Time evac-adv (sec)	
			Diat Evac=Vehlen-Adv(m) Time evac-adv (sec)	
Dimensioning times between phases (sec)				Amber: Allred
Phase 0 ---> Phase 0				0.0 0.0
Phase 0 ---> Phase 0				0.0 0.0
Phase 0 ---> Phase 0				0.0 0.0
Phase 0 ---> Phase 0				0.0 0.0
Phase 0 ---> Phase 0				0.0 0.0
Phase 0 ---> Phase 0				0.0 0.0
Lost time (LTI) = Total allred + amber time (sec/cycle)				0.00
Program version 1.10F Date of run: 150625/12:03				

K A J I - SIGNALISED INTERSECTIONS			City : SURABAYA			Date : 2 OKTOBER 2020														
Form SIG-4 : SIGNAL TIMING, CAPACITY			Intersection : SIMPANG JEMURSARI			Handled by: EGA DWIJAYANTO														
Purpose : Operation						Case : SIMPANG BERSINJAL														
						Period : PAGI														
Traffic flows, pcu/h (Protected + Opposed)			EXISTING SIGNAL SETTINGS DISPLAY (no arrows for zero flows)																	
			Phase 1			Phase 2			Phase 3			Phase 4			Phase 5			Phase 6		
P:379 O:466 P:0 O:0 LT			LT LTOR			LT LTOR			LT LTOR			ST ←								
P:354 O:446 P:0 O:0			ST			LTOR			ST			ST								
P:0 O:0 P:0 O:0 RT			RT			RT			RT											
P:403 O:0 P:0 O:0 RT																				
P:486 O:384 P:0 O:0 LT			LTOR			LTOR			LTOR											
P:0 O:0 P:0 O:0 RT			LT ST RT			LT ST RT			LT ST RT			LT ST RT								
P:0 O:0 P:0 O:0 RT																				
P:0 O:0 P:0 O:0 RT																				
P:0 O:0 P:0 O:0 RT																				
P:0 O:0 P:0 O:0 RT																				
P:0 O:0 P:0 O:0 RT																				
P:0 O:0 P:0 O:0 RT																				
P:0 O:0 P:0 O:0 RT																				
P:0 O:0 P:0 O:0 RT																				
P:0 O:0 P:0 O:0 RT																				
P:0 O:0 P:0 O:0 RT																				
P:0 O:0 P:0 O:0 RT																				
P:0 O:0 P:0 O:0 RT																				
P:0 O:0 P:0 O:0 RT																				
P:0 O:0 P:0 O:0 RT																				
P:0 O:0 P:0 O:0 RT																				
P:0 O:0 P:0 O:0 RT																				
P:0 O:0 P:0 O:0 RT																				
P:0 O:0 P:0 O:0 RT																				
P:0 O:0 P:0 O:0 RT																				
P:0 O:0 P:0 O:0 RT																				
P:0 O:0 P:0 O:0 RT																				
P:0 O:0 P:0 O:0 RT																				
P:0 O:0 P:0 O:0 RT																				
P:0 O:0 P:0 O:0 RT																				
P:0 O:0 P:0 O:0 RT																				
P:0 O:0 P:0 O:0 RT																				
P:0 O:0 P:0 O:0 RT																				
P:0 O:0 P:0 O:0 RT																				
P:0 O:0 P:0 O:0 RT																				
P:0 O:0 P:0 O:0 RT																				
P:0 O:0 P:0 O:0 RT																				
P:0 O:0 P:0 O:0 RT																				
P:0 O:0 P:0 O:0 RT																				
P:0 O:0 P:0 O:0 RT																				
P:0 O:0 P:0 O:0 RT																				
P:0 O:0 P:0 O:0 RT																				
P:0 O:0 P:0 O:0 RT																				
P:0 O:0 P:0 O:0 RT																				
P:0 O:0 P:0 O:0 RT																				
P:0 O:0 P:0 O:0 RT																				
P:0 O:0 P:0 O:0 RT																				
P:0 O:0 P:0 O:0 RT																				
P:0 O:0 P:0 O:0 RT																				
P:0 O:0 P:0 O:0 RT																				
P:0 O:0 P:0 O:0 RT																				
P:0 O:0 P:0 O:0 RT																				
P:0 O:0 P:0 O:0 RT																				
P:0 O:0 P:0 O:0 RT																				
P:0 O:0 P:0 O:0 RT																				
P:0 O:0 P:0 O:0 RT																				
P:0 O:0 P:0 O:0 RT																				
P:0 O:0 P:0 O:0 RT																				
P:0 O:0 P:0 O:0 RT																				
P:0 O:0 P:0 O:0 RT						</														

BIODATA PENULIS



Penulis dilahirkan di Surabaya, pada tanggal 13 Juli 1990, merupakan anak terakhir dari dua bersaudara. Penulis telah menempuh pendidikan formal yaitu di SD Negeri Wedoro 1, SMP Negeri 1 Waru, dan SMA Negeri 10 Surabaya. Setelah lulus dari SMA Negeri 10 Surabaya, penulis melanjutkan pendidikan di Program DIII Teknik Sipil FTSP-ITS Surabaya dengan mengambil program studi Bangunan Transportasi pada tahun 2009 dan lulus pada tahun 2011. Kemudian pada tahun 2011 penulis melanjutkan ke Program Sarjana Lintas Jalur Teknik Sipil FTSP-ITS Surabaya. Di Jurusan Teknik Sipil ini, penulis mengambil judul Tugas Akhir di bidang Transportasi/ Perhubungan dan mengerjakan Tugas Akhir dengan judul “Manajemen Lalu Lintas Akibat Dibangunnya Apartemen The City Square di Margorejo - Surabaya. Untuk kerjasama dan diskusi lebih lanjut penulis bisa dihubungi lewat email ega.dwijayanto@gmail.com